

**Сушков С.А., Фролов Л.А.,  
Небылицин Ю.С.**

**ПОСОБИЕ  
ПО ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2- 3 КУРСА  
ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА  
(часть I)**

Витебск, 2016

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Сушков С.А., Фролов Л.А.,  
Небылицин Ю.С.**

**ПОСОБИЕ  
ПО ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2- 3 КУРСА  
ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА  
(часть I)**

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию Республики Беларусь в качестве пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности

1-79 01 01 «Лечебное дело»

Витебск, 2016

УДК 616-089:378 (042.3/.4)

ББК 54.56я75

С 91

Рецензенты:

кафедра общей хирургии БГМУ, заведующий кафедрой д.м.н.,  
профессор Алексеев С.А.;  
проректор по научной работе БелМАПО д.м.н.,  
профессор Гаин Ю.М.

**Сушков С.А.**

**С 91 Пособие по общей хирургии для студентов 2-3 курса лечебного факультета (часть I): пособие / Сушков С.А., Фролов Л.А., Небылицин Ю.С. - Витебск, ВГМУ, 2016. - с. 335.**

ISBN 978-985-466-844-4

Пособие написано в соответствии с типовой учебной программой по «Общей хирургии» для студентов лечебного факультета по учебной дисциплине для специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело», утвержденной МЗ РБ 20.08.2014 г., рег. № ТД-Л. 341/тип. для высших медицинских учебных заведений. В первую часть учебно-методического пособия включены разделы по темам: «История хирургии. Понятие о хирургии и хирургических заболеваниях», «Десмургия», «Асептика и антисептика», «Кровотечение и кровопотеря», «Основы трансфузиологии». Предназначается для самостоятельной подготовки студентов к занятиям и экзамену по общей хирургии.

Разработанное пособие сотрудниками кафедры общей хирургии направлено на унификацию и оптимизацию учебного процесса.

Одобрено к печати Центральным учебно-научно-методическим советом непрерывного медицинского и фармацевтического образования Витебского государственного медицинского университета (пр. № 5 от 19.05.2016 г.) для внутреннего пользования.

**УДК 616-089:378 (042.3/.4)**

**ББК 54.56я75**

ISBN 978-985-466-844-4

©УО «Витебский государственный  
медицинский университет», 2016

© С.А.Сушков, Л.А.Фролов,  
Ю.С.Небылицин, 2016

## Оглавление

<b>Раздел I. История хирургии. Понятие о хирургии и хирургических заболеваниях. Оказание хирургической помощи в Республике Беларусь .....</b>	<b>4</b>
1. История хирургии .....	4
2. История Отечественной хирургии .....	18
3. Понятие о хирургии и хирургических заболеваниях. Организация хирургической помощи.....	42
<b>Раздел II. Десмургия .....</b>	<b>51</b>
1. Классификация повязок. Правила бинтования. Повязки на отдельные участки тела .....	52
<b>Раздел III. Асептика. Антисептика. Исторический очерк. Организация работы хирургического отделения .....</b>	<b>88</b>
1. История вопроса .....	89
2. Асептика .....	100
3. Антисептика .....	132
4. Алгоритмы практических навыков .....	163
<b>Раздел IV. Кровотечение. Острая кровопотеря .....</b>	<b>176</b>
1. Кровотечение. Острая кровопотеря .....	176
2. Алгоритм практических навыков .....	207
<b>Раздел V. Основы трансфузиологии. ....</b>	<b>217</b>
1. Исторический очерк. Группы крови .....	217
2. Заготовка и хранение крови. Кровезамещающие растворы .....	248
3. Методы переливания крови и кровезамещающих растворов .....	281
4. Алгоритм практических навыков .....	326
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>334</b>

## **РАЗДЕЛ I**

# **ИСТОРИЯ ХИРУРГИИ. ПОНЯТИЕ О ХИРУРГИИ И ХИРУРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ. ОКАЗАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*«...Было бы ошибкой рассматривать историю хирургии, да и историю медицины вообще, как хаотическую смену различных «находок» - способов и методов, теорий, учений, научных направлений, вызванную то ли волей случая, то ли прихотью судьбы».*

*М.Б.Мирский*

## **1. ИСТОРИЯ ХИРУРГИИ**

**История хирургии** – интереснейший раздел, заслуживающий особого внимания. Начать изучение хирургии без хотя бы краткого обзора её истории просто невозможно. Изучая большинство разделов общей хирургии нам, придется для понимания современного состояния проблемы возвращаться к историческим событиям. Невозможно изучить вопросы переливания крови, обезболивания, асептики и др., не представляя, как решали эти вопросы хирурги в разные периоды истории.

История хирургии полна событий, носивших зачастую трагический характер, много ярких личностей определили своей деятельностью развитие этой отрасли медицины. Невозможно в кратком историческом обзоре осветить всю историю. Об отдельных периодах развития хирургии, о наиболее известных хирургах можно прочитать не одну лекцию. Поэтому в данной лекции будут освещены наиболее важные открытия и события, повлиявшие на развитие хирургии и всей медицины, а также остановимся на деятельности величайших хирургов, определивших ход истории хирургии.

### **Основные периоды развития хирургии**

Исторический путь хирургии неразрывно связан с историей развития человечества. Поэтому события, происходящие в человеческом обществе, неизменно отражались на развитии хирургии. Если был период расцвета, то обязательно отмечалось бурное развитие хирургии; если наступала эпоха упадка, то и хирургия замедляла свое развитие. Развитие хирургии можно представить в виде спирали, каждый виток

которой связан с определенными важнейшими достижениями человечества и деятельностью великих ученых.

Хирургия прошла путь, равный развитию человечества, но как наука она сформировалась лишь в XIX веке. Её исторический путь более длителен, чем других разделов медицины.

В развитии хирургии выделяют четыре периода:

1. Эмпирический период - начиная с 6 -7 тысячелетия до нашей эры до конца XVI века нашей эры.
2. Анатомический период – с конца XVI до конца XIX века.
3. Период великих открытий - с конца XIX до начала XX века.
4. Физиологический период - от начала XX века до настоящего времени.

## **1.1 .ЭМПИРИЧЕСКИЙ ПЕРИОД**

Никто не может точно указать дату рождения хирургии. Пожалуй, справедливым будет утверждение, что хирургия ровесница человека. Именно день, когда существо, может быть уже не обезьяна, но ещё и не человек оказало помощь своему раненому сородичу и следует считать точкой отсчета исторического пути хирургии. Необходимость развития хирургии была связана со стремлением выжить. Древние люди оказывали себе и сородичам элементарную хирургическую помощь. Человек вынужден был научиться останавливать кровотечение, удалять инородные тела, залечивать раны. Люди в древности останавливали кровотечение сдавлением раны, поднятием конечности вверх, заливанием горячего масла, присыпанием раны золой и наложением повязки. В качестве перевязочного материала использовался сухой мох, листья и т. д. Археологические раскопки стоянок древнего человека свидетельствуют о том, что в то время выполнялись первые операции: трепанации черепа, ампутации конечностей. Причем некоторые пациенты оставались жить длительное время. Есть данные, что неандерталец умел вскрывать гнойники, накладывать швы на рану. Накопление опыта по оказанию медицинской помощи, привело к выделению людей, которые делали это более искусно. Следует отметить, что первичное разделение медицины на специальности возникло еще у древних людей. Успешное лечение заболеваний имеющих внешнее проявления (раны, ушибы, переломы и. т. д.) и требующих применения механических приемов побудило людей предпринимать попытки лечения заболеваний, не имеющих внешних проявлений. Соответственно такие заболевания лечились разными травами, настоями и. т. д. Появилось разделение на хирургические и внутренние болезни, что привело к делению на хирургов и врачей. Такое разделение сохранялось тысячелетия, при этом хирургам отводилось приниженное положение.

Дальнейшее развитие цивилизации привело к созданию государств. Соответственно центры развития медицины и хирургии в частности находились в наиболее развитых на тот период государствах. Развитие письменности позволило сохранить данные о состоянии медицины в древних странах. Древние сохранившиеся манускрипты, иероглифы, сохранившиеся мумии позволили получить определенное представление о развитии хирургии начиная с 6-7 тысячелетия до нашей эры. Основными центрами цивилизации в то время были Древний Египет, Древняя Индия, Древний Китай, Древняя Греция, Древний Рим, Византия.

**Древний Египет.** Древний Египет - одно из первых древних государств. Поэтому именно он является центром развития медицины в 6-7 тысячелетиях до н. э. Сохранившиеся источники письменности свидетельствуют, что уровень развития хирургии здесь был довольно высоким. Египетские врачи умели производить трепанацию черепа, ампутацию конечностей, удаление камней из мочевого пузыря, кастрацию. Причем им были известны методы обезболивания, для этого применялись опий, сок конопли. Уже в тот период применяли при переломах отвердевающие повязки, для лечения ран использовались различные природные продукты – мед, масло, вино, готовили мази. В Древнем Египте существовала специализация врачей, причем она была доведена до того, что один врач лечил одну болезнь. Одни - зубы, другие-глаза, третьи - желудок и. т. д.

**Древняя Индия.** Развитие медицины всегда было обусловлено уровнем культуры страны. Древняя Индия в 5-7 тысячелетии до нашей эры была наиболее высокоразвитой страной того периода. Там существовали города, равных которым не было в других странах. В Индии появились самые первые книги. Поэтому неудивительно, что о развитии медицины там до нас дошло много данных. К наиболее известным памятникам письменности Древней Индии относятся Веды (Ригведа, Самаведа, Атарведа и Яджурведа). Древнеиндийские врачи Чарак и Сушрута, комментируя Веды, в своих манускриптах описывают основные черты медицины Древней Индии.

В Древней Индии существовала система подготовки врачей – их готовили в специальных школах и университетах. Больных лечили как на дому, так и в больницах. Древнеиндийские хирурги были знакомы с анатомией, в своей работе пользовались специальными наборами инструментов (иглы, трепаны, троакары, шприцы, пилы, ножи и. т. д. более 120 инструментов), причем инструменты подвергались обработке - мылись в горячей воде, обеззараживались прокаливанием или соками. В качестве перевязочного материала использовался шелк, хлопок, растительные волокна.

В Индии хирурги умели производить трепанацию черепа, лапоротомию, операции при родовспоможении (кесарево сечение). Свищи

лечили прижиганием каленым железом, кровотечение останавливали давящей повязкой, кипящим маслом. Древнеиндийских хирургов по праву можно считать родоначальниками пластической хирургии, они не только умели соединять края раны швами, но и делать пластические операции. До наших дней сохранился индийский способ кожной пластики. В Древней Индии за воровство и другие проступки в качестве наказания отрезали нос. Для устранения дефекта хирурги замещали нос кожным лоскутом на ножке, выкроенным из области лба. Успешное выполнение операций возможно только при хорошем обезболивании, для этого древнеиндийские хирурги применяли опий, сок индийской конопли. Древнеиндийские врачи заложили основы деонтологии. В Аюрведе изложены правила поведения врача и требования к его личности.

**Древний Китай.** Одним из центров развития медицины в древнем мире был Древний Китай. До нашего времени сохранилась китайская книга о природе жизни «Хуан-ди Нэй-цзин», которая представляет собой энциклопедию медицинских знаний. 4 тысячи лет до нашей эры были заложены основы самобытной китайской медицины, многие методы диагностики и лечения применяются и в настоящее время. Высокий уровень медицины того периода, обусловил и развитие хирургии. Наиболее известен китайский хирург Хуа То. Он, используя для наркоза гашиш, опиум, препараты индийской конопли успешно выполнял лапаротомию, трепанацию черепа. Хуа То лечил переломы, ввел в практику специальные физические упражнения. Многие открытия китайской медицины были забыты и повторно открыты в Европе столетия спустя.

Интересно, что уже в древние времена определялась ответственность врачей за некачественное лечение. Так в кодексе царя Хаммурапи, написанного в Вавилонии, определялось наказание за плохо выполненную операцию: “Если врач произведет у кого-нибудь серьезную операцию бронзовым ножом и причинит больному смерть или если он снимет кому-нибудь катаракту с глаза и разрушит глаз, то он наказывается отсечением руки”. Небезынтересно, что в Вавилонии и Ассирии было специальное сословие врачей-хирургов и врачами считали только хирургов. Это было редкое исключение, веками хирурги находились в униженном положении, их не относили к сословию врачей.

Врачи Древнего Египта, Древней Индии, Вавилонии и Китая заложили начальные основы хирургии. Однако, находясь под контролем религии, её теоретические основы часто базировались на различных предрассудках, суевериях, что тормозило развитие её научной базы. Сведения по естествознанию в те времена были чрезвычайно примитивными или чрезвычайно элементарными, хирургическая деятельность основывалась лишь на опыте, а не на научных знаниях. Поэтому



первый период развития хирургии называется эмпирическим. Начавшись с 6-7 тысячелетия до н. э. он длился до 16 века н. э.

**Древняя Греция.** Древняя Греция была первым цивилизованным государством на территории Европы. Поэтому она стала колыбелью европейской науки и искусства. Высокий уровень развития культуры в Древней Греции обусловил и прогресс хирургии. В греческих войсках были специальные врачи, которые умели останавливать кровотечение, удалять инородные тела, производить обработку ран, ампутации. “Многих воителей стоит один врачеватель искусный”, - это изречение Гомера показывает, насколько ценилось в то время искусство врачей. Древняя Греция дала миру много ученых. В области медицины она выдвинула Гиппократ (460-377 гг. до н. э.), выдающегося ученого, которого по праву считают основоположником современной научной медицины и хирургии.

**Гиппократ** родился в 460 г. до н. э. в семье врачей и прожил 84 года. Его отец был врачом, мать - повивальной бабкой. Первым его учителем был отец. Семь десятилетий Гиппократ посвятил медицине. Не имея точных сведений по анатомии и физиологии, Гиппократ эмпирически заложил основы научной хирургии. Известны 59 его сочинений, посвященных многим разделам медицины.

Гиппократ применил в медицине достижения философии того времени. Он считал, что болезнь - проявление жизни организма в результате изменения материального субстрата, а не проявления божественной воли злого духа. На его взгляд, причины болезней находятся в окружающей среде, а болезнь реакция организма на их воздействия. Гиппократ выдвинул принцип-«Врач должен лечить не болезнь, а больного». Являясь основателем научной медицины, он боролся с многочисленными шарлатанами, и способствовал цеховой организации врачей. Ему принадлежит первый профессиональный устав. Клятву Гиппократа и в 21 веке произносят люди, готовые всю свою жизнь посвятить тяжелой и прекрасной профессии врача.

Неоценим его вклад и непосредственно в развитие хирургии. Гиппократу принадлежат первые труды о различных аспектах хирургии, ставшие своеобразными учебниками для его последователей. Он описал столбняк, выделил сепсис как самостоятельное заболевание. Много внимания Гиппократ уделял вопросам диагностики заболеваний, рекомендовал тщательно осматривать и наблюдать больных. проводить исследование мочи, кала, мокроты. Им описан классический симптом перитонита - «Маска Гиппократа».

Можно считать, что он предопределил развитие асептики. Гиппократ различал раны, заживавшие без нагноения, и гнойные раны. Причиной гнойного заражения он считал воздух. Поэтому рекомендовал при перевязках соблюдать чистоту, готовить операционное поле, использовать кипяченую дождевую воду, вино, морскую воду (гипер-

тонический раствор). Он предложил металлический дренаж для лечения ран. Ему принадлежит основной принцип лечения гнойных осложнений - “Uvi pus ibi evacue” (“Увидев гной, эвакуируй”), являющийся основополагающим в лечении гнойно-воспалительных заболеваний и в наше время. Оперативное лечение эмпиемы плевры, разработанное Гиппократом, оказавшееся неостребоваанным его последователями, нашло применение только в 19 веке. Много внимания он уделял лечению вывихов и переломов. Гиппократ при переломах применял иммобилизацию конечности шинами, для сопоставления отломков – вытяжение, а также массаж и гимнастику. В трактате «О суставах» великий ученый описал все существующие вывихи. Способ вправления вывиха плеча предложенный им, применяется до сих пор.

Значение трудов Гиппократа настолько велико, что на протяжении многих столетий хирургическая практика основывалась на его учении.

**Древний Рим.** Падение Древней Греции под напором римских легионов привело к упадку греческой экономики, культуры, науки. Центр развития европейской цивилизации переместился в Рим. Древнеримские врачи стали последователями древнегреческих медиков. Наиболее известными врачами в Древнем Риме были Корнелий Цельс и Клавдий Гален. Оба ученых считали себя последователями Гиппократа.

**Корнелий Цельс** (30 г. до н. э. – 38 г. н. э.) жил на рубеже двух тысячелетий, двух эр развития человечества. Цельс создал энциклопедический труд “Искусства” (“Artec”). В разделах, посвященных хирургии, он описал многие операции (камнесечение, трепанацию черепа, удаление катаракты, ампутацию), лечение вывихов и переломов, способы остановки кровотечения. Во многом его труд содержал научные положения Гиппократа, но два его достижения позволили не затеряться его имени в истории. Во-первых, Цельс описал классические признаки воспаления (calor, dolor, tumor, ruber), ими пользуются все врачи при диагностике и лечении воспалительных процессов, хирургических инфекционных заболеваний и в настоящее время. Во-вторых, предложил накладывать лигатуру на сосуд для остановки кровотечения. Этот оперативный прием современные хирурги выполняют многократно в ходе любой операции.

**Клавдий Гален** (130-210 гг. н. э.) был властителем медицинской мысли многие годы. Он собрал большой материал по анатомии и физиологии, разработал операцию при дефекте верхней челюсти (заячьей губе), применил для остановки кровотечения метод закручивания кровотокающего сосуда, предложил новые шовные материалы – шелк, тонкие струны, изучил образование костной мозоли при переломах. Однако, его основная заслуга как ученого состоит в том, что он систематизируя данные по анатомии и физиологии ввел в

медицину экспериментальный метод исследования. Экспериментальное направление созданное им определило развитие хирургии в течение нескольких веков.

Значение Гиппократ, Цельса и Галена в истории хирургии заключается в том, что они заложили первые научные основы медицины.

**Византия.** Разложение Римской Империи, разрушение её варварами привело к упадку культуры и науки. Центр развития медицины переместился в Византию. Византия, возникшая на развалинах Римской Империи, не смогла сыграть такую же роль в развитии культуры и науки как Древняя Греция и Древний Рим. Медицина не оказалась исключением. По крайней мере, византийская наука не смогла дать миру ученых равнозначных греческим и римским. Пожалуй, можно остановиться на одном крупном византийском хирурге. **Павел Эгинский** (VII в.) разработал и выполнял сложнейшие операции, применяя лигирование сосудов - ампутации, удаление аневризм, опухолей. Потеря Византией самостоятельности привела к экономическому упадку, застою в науке и культуре. Европа начала погружаться в мрак средневековья, теряя на длительный период свою доминирующую роль в развитии человеческой цивилизации.

## 1.2. ХИРУРГИЯ В ЭПОХУ ФЕОДАЛИЗМА

Средневековье характеризовалось господством церкви, упадком науки и культуры, что привело к длительному застою в развитии и хирургии.

**Арабские страны.** На фоне упадка европейских государств в странах Востока сложился центр самобытной культуры и науки. В конце первого и начале второго тысячелетия нашей эры хирургия в арабских странах находилась на высоком уровне. Арабские врачи, восприняв достижения греческих и римских ученых, внесли свой неопределимый вклад в развитие медицины. Арабская медицина выдвинула таких хирургов, как Абу-Саид-Конеин (809-923), Абу-Бекр Мухаммед (850-923 г. г.), Абул-Касим (начало 11 столетия). Арабские хирурги считали воздух причиной нагноения ран, впервые для борьбы с инфекцией начали применять спирт, использовали для лечения переломов застывающие белковые повязки, ввели в практику камнедробление. Считается, что гипс был впервые применен в арабских странах. Многие достижения арабских врачей были в последующем забыты, хотя на арабском языке были написано множество научных трудов.

**Авиценна** (980-1037) Крупнейшим представителем арабской медицины был ИБН-СИНА, в Европе он известен под именем АВИЦЕННА. Ибн-Сина родился около Бухары. Ещё в юности он проявил необыкновенные способности, которые позволили стать крупнейшим ученым. Авиценна был энциклопедистом, изучал философию, есте-

ствознание и медицину. Он автор около 100 научных трудов. Наиболее известен его капитальный труд “Канон врачебного искусства” в 5 томах, переведенный на европейские языки. Эта книга была для врачей основным руководством вплоть до XVII в. В ней Авиценна изложил основные вопросы теоретической и практической медицины. Большое внимание уделено хирургии. Ибн-Сина рекомендовал использовать вино для дезинфекции ран, применять для лечения переломов вытяжение, гипсовую повязку, давящую повязку для остановки кровотечений. Он обратил внимание на раннее выявление опухолей и рекомендовал иссечение их в пределах здоровых тканей с прижиганием каленым железом. Авиценна описал такие операции, как трахеотомия, удаление камней почек, впервые применил шов нерва. Для обезболивания во время операций он применял наркотические вещества (опий, мандрагору и белену). По своему вкладу в развитие медицины Авиценна по праву стоит рядом с Гиппократом и Галеном.

**Европейские страны.** Господство церкви в Европе в средние века резко замедлило развитие хирургии. Научные исследования были практически невозможны. Вскрытие трупов считалось богохульством, поэтому анатомия не изучалась. Физиология как наука в этот период ещё не существовала. Церковь канонизировала взгляды Галена, отступление от них являлось поводом для обвинения в ереси. Не имея естественнонаучных основ, хирургия не могла развиваться. Кроме того, в 1215 г. было запрещено заниматься хирургией на том основании, что христианской церкви “противно пролитие крови”. Хирургия была отделена от медицины и приравнена к работе цирюльников. Несмотря на негативную деятельность церкви, развитие медицины было насущной потребностью. Уже в 9 веке начались создаваться больницы. Первая была открыта в Париже в 829 году. Позднее были основаны лечебные учреждения в Лондоне (1102 г) и Риме (1204).

Важным шагом было открытие в эпоху позднего средневековья университетов. Первые университеты были созданы в 13 веке в Италии (Падуя, Болонья), Франции (Париж), Англии (Кембридж, Оксфорд). Все университеты находились под контролем церкви, поэтому неудивительно, что на медицинских факультетах изучались только внутренние болезни, а хирургия была исключена из преподавания. Запрещение обучения хирургии не исключало ее существования. Люди постоянно нуждались в помощи, необходимо было останавливать кровотечение, лечить раны, переломы, вправлять вывихи. Поэтому находились люди, которые, не имея университетского образования, учились сами, передавали друг другу хирургические навыки из поколения в поколение. Объем хирургических операций в тот период был невелик - ампутации, остановка кровотечения, вскрытие гнойников, рассечение свищей. Хирурги формировались в цеховых объединениях цирюльников,

мастеровых, ремесленников. Долгие годы им пришлось добиваться придания хирургии статуса медицинской науки и причисления хирургов к врачам.

Несмотря на тяжелое время, униженное положение, хирургия хотя и медленно, но продолжала свое развитие. Значительный вклад в развитие хирургии внесли французские и итальянские хирурги. Француз Мондевиль предложил накладывать ранние швы на рану, первый пришел к заключению, что общие изменения в организме зависят от характера течения местного процесса. Итальянский хирург Лукка (1200) разработал метод лечения ран алкоголем. Он по существу заложил основу общего обезболивания, применяя губки, пропитанные веществами, вдыхание которых приводило к потере сознания и чувствительности. Бруно де Лангобурго (1250) первый выделил два вида заживления ран – первичным и вторичным натяжением (*prima, secunda intentie*). Итальянские хирурги Рогериус и Роланд разработали технику кишечного шва. В XIV в. хирург Бранко в Италии создал метод пластики носа, применяемый и в настоящее время под названием “итальянский”. Несмотря на достижения отдельных хирургов, следует отметить, что на протяжении всего средневекового периода не появилось ни одного имени, которое можно поставить в один ряд с Гиппократом, Цельсом, Галеном.

К 16 веку зарождающийся капитализм неотвратимо начал разрушать феодальный строй. Церковь утрачивала свою власть, ослабло её влияние на развитие культуры и науки. Мрачный период средних веков сменялся эпохой, названной в мировой истории эпохой Возрождения. Для этого периода характерны борьба против религиозных канонов, расцвет культуры, науки искусства. Два тысячелетия хирургия основывалась на эмпирических наблюдениях, с наступлением эпохи Возрождения медицина начала развиваться на основании исследования человеческого организма. Эмпирический период развития хирургии в 16 веке закончился, начался анатомический период.

### 1.3. АНАТОМИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

Многие врачи того периода были убеждены, что развитие медицины возможно только на глубоком знании анатомии. Научные основы анатомии были заложены Леонардо да Винчи (1452-1519) и А. Везалием (1514-1564).

**А. Везалий** по праву считается основоположником современной анатомии. Этот выдающийся анатом считал знание анатомии основой для хирургической деятельности. В период жесточайшей инквизиции он начал в Испании изучение строения человеческого тела путем вскрытия трупов с анатомо-топографическим описанием расположения органов. В своем труде “*De corporis humani fabrica*” (1543), основанном

на огромном фактическом материале, Везалий изложил много новых по тому времени неизвестных сведений об анатомии человеческого тела и опроверг многие положения средневековой медицины и догмы церкви. За этот прогрессивный труд и за то, что он установил факт равного количества ребер у мужчин и женщин Везалий был обвинен в ереси, отлучен от церкви и приговорен к покаянному путешествию в Палестину к «гробу Господню» для замаливания грехов перед Богом. Совершая это путешествие, он трагически погиб. Труды Везалия не пропали бесследно, они дали огромный толчок развитию хирургии. Среди хирургов того времени следует вспомнить Т. Парацельса и Амбруаз Паре.

**Т. Парацельс** (1493-1541) швейцарский военный хирург, участвуя во многих войнах, значительно усовершенствовал методы лечения ран, используя различные химические вяжущие вещества. Парацельс был не только хирургом, но и химиком, поэтому он широко применял достижения химии в медицине. Им предложены различные лекарственные напитки для улучшения общего состояния больных, введены новые лекарственные препараты (концентрированные спиртовые настойки, экстракты растений, соединения металлов). Парацельс описал строение сердечных перегородок, изучал профессиональные заболевания рудокопов. При лечении он придавал огромное значение естественным процессам, считая, “природа сама исцеляет раны”, а задача врача – помочь природе.

**Амбруаз Паре** (1509 или 1510-1590) – французский военный хирург, ему принадлежат ряд сочинений по анатомии и хирургии. А. Паре занимался усовершенствованием способов лечения ран. Бесценен его вклад в изучение огнестрельных ран, он доказал, что огнестрельная рана разновидность ушибленных ран, а не отравленных ядами. Это позволило отказаться от лечения ран путем заливания их кипящим маслом. А. Паре предложил своеобразный кровоостанавливающий зажим, воскресил метод остановки кровотечения с помощью наложения лигатуры. Этот способ, предложенный Цельсом, был к тому времени основательно забыт. Амбруаз Паре усовершенствовал технику ампутаций, вновь начал применять забытые операции - трахеотомию, торакоцентез, операции при заячьей губе, разработал различные ортопедические приспособления. Являясь одновременно акушером, Амбруаз Паре ввел новую акушерскую манипуляцию – поворот плода на ножке при патологических родах. Этот метод применяется в акушерстве и в настоящее время. Деятельность Амбруаза Паре сыграла большую роль в придании хирургии статуса науки и признании хирургов полноправными врачами-специалистами.

Наиболее значимым событием эпохи Возрождения для развития медицины, безусловно, является открытие в 1628 г. В. Гарвеем законов кровообращения.

**Вильям Гарвей** (1578-1657 гг.) английский врач, анатом-экспериментатор, физиолог. Основываясь на исследованиях А. Везалия и его последователей, он провел в течение 17 лет множество экспериментов для изучения роли сердца и сосудов. Результатом его работы стала небольшая книга “*Exercitatio anatomica de moti cordis et sanguinis in animalibus*” (1628г.). В этом революционном труде В. Гарвей изложил теорию кровообращения. Он установил роль сердца, как своеобразного насоса, доказал, что артерии и вены представляют собой единую замкнутую систему кровообращения, выделил большой и малый круги кровообращения, указал истинное значение малого круга кровообращения, опровергнув господствующие со времен Галена представления о том, что в сосудах легких циркулирует воздух. Признание учения Гарвея происходило с большими трудностями, но именно оно явилось краеугольным камнем в истории медицины и создало предпосылки для дальнейшего развития медицины и хирургии в частности. Труды В. Гарвея заложили основы научной физиологии – науки, без которой невозможно представить современную хирургию.

За открытием В. Гарвея последовала целая цепь значимых для всей медицины открытий. Прежде всего, это изобретение А. Левенгуком (1632-1723 гг.) микроскопа, позволившего создать увеличение до 270 раз. Применение микроскопа позволило М. Мальпиги (1628-1694 гг.) описать капиллярное кровообращение и открыть в 1663 г. кровяные тельца- эритроциты. В дальнейшем французский ученый Биша (1771-1802) описал микроскопическое строение и выделил 21 ткань человеческого организма. Его исследования заложили основы гистологии. Успехи физиологии, химии и биологии имели огромное значение для развития хирургии.

Хирургия стала бурно развиваться и уже к началу XVIII века возник вопрос о реформе системы подготовки хирургов и изменении их профессионального статуса. В 1719 году итальянский хирург Лафранши был приглашен на медицинский факультет Сорбонны для чтения лекций по хирургии. Это событие можно по праву считать датой второго рождения хирургии, так как она, наконец, получила официальное признание как наука, а хирурги получили одинаковые права с врачами. С этого времени начинается подготовка дипломированных хирургов. Лечение хирургических больных перестало быть уделом цирюльников, банщиков.

Огромным событием в истории хирургии стало создание в 1731 г. в Париже первого специального учебного заведения для подготовки хирургов - Французской хирургической академии. Первым директором академии был известный хирург Ж. Пити. Открытая благодаря усилиям хирургов Пейтрони и Марешаля, академия быстро стала центром хирургии. Она занималась не только подготовкой врачей, но и проведением научных исследований. Вслед за этим начали откры-

ваться медицинские школы для обучения хирургии и хирургические госпитали. Признание хирургии наукой, придание хирургам статуса врача, открытие учебных и научных заведений способствовало бурному развитию хирургии. Выросли количество и объем выполняемых хирургических вмешательств, улучшались их техника, основанная на блестящем знании анатомии. Несмотря на благоприятную обстановку для своего развития, в конце 18 начале 19 веков хирургия столкнулась с новыми препятствиями. Преградой на её пути стали три основные проблемы:

- Незнание методов борьбы с инфекцией и отсутствие способов профилактики заражения ран во время операции.
- Невозможность бороться с болью во время.
- Неумение полноценно бороться с кровотечением и отсутствие методов возмещения кровопотери.

Для того чтобы как-то преодолеть эти проблемы хирурги того времени направили все свои усилия на совершенствование техники операций, с целью уменьшения времени оперативного вмешательства. Возникло «техническое» направление, которое дало непревзойденные образцы оперативной техники. Даже опытному современному хирургу трудно представить, как французский хирург лейб-медик Наполеона Д. Ларрей за одну ночь после Бородинской битвы выполнил самолично 200 ампутаций конечностей. Николай Иванович Пирогов (1810-1881 гг.) производил удаление молочной железы или высокое сечение мочевого пузыря за 2 минуты, а остеопластическую ампутацию стопы за 8 минут.

Однако бурное развитие «технического» направления не привело к значительному улучшению результатов лечения. Часто больные погибали от послеоперационного шока, развития инфекции, невозмещенной кровопотери. Дальнейшее развитие хирургии стало возможным только после преодоления вышеуказанных проблем. Принципиально они были разрешены в конце 19 начале 20 веков. Наступил период великих открытий.

## **1.4. ПЕРИОД ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЙ**

Конец 19 и начало 20 века действительно был периодом великих открытий. В настоящее время невозможно представить современную хирургию без фундаментальных достижений этого периода. К ним относятся:

1. Открытие асептики и антисептики.
2. Открытие методов обезболивания.
3. Открытие групп крови и возможности переливания крови



Благодаря работам Дж. Листера, И Земмельвейса, Э. Бергмана и К. Шимельбуша было создано учение об асептике и антисептике, разработаны методы профилактики и борьбы с инфекцией.

Химик Ч. Джексон и зубной врач У. Т. Мортон применили в 1846 году эфирный наркоз и положили начало развитию анестезиологии.

Открытие групп крови Л. Ландштейнером (1901) и Я. Янским (1907) позволило разработать методы переливания крови и восполнения кровопотери.

Именно эти три открытия легли в основу создания современной хирургии.

Возможность предупреждения развития и уничтожение хирургической инфекции, адекватное обезболивание во время операции, возможность восполнения кровопотери позволили выполнять операции на органах грудной, брюшной полостей, головном и спинном мозге. В конце 19 века начала развиваться абдоминальная хирургия. Основоположником ее считается венский хирург Бильрот, который впервые в 1881 году выполнил резекцию желудка. В конце 19 столетия началось массовое оперативное лечение целого ряда заболеваний: грыж, геморроя, варикозного расширения вен. Начала развиваться хирургия желчевыводящих путей. Многие операции, широко применяемые в настоящее время, были разработаны именно в этот период. Примечательно, что с этого периода начала бурно развиваться неотложная хирургия. Хирурги начали успешно лечить такие заболевания как кишечная непроходимость, острый аппендицит, перфоративная язва и. т. д. Первая аппендэктомия была выполнена в 1884 году Кронлейном в Германии и Мохамедом в Англии. До этого хирурги только вскрывали аппендикулярные гнойники. Широкое внедрение асептики дали толчок развитию урологии, ортопедии и травматологии. До этого времени на костях и суставах выполнялись немногочисленные операции: артротомии, удаление секвестров, резекции суставов при повреждениях. Начала развиваться также онкология и нейрохирургия.

В начале 20 века хирургия, бурно развиваясь, вступила в следующий период своей истории - физиологический.

## **1.5. ПЕРИОД ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ**

Физиологический период охватывает весь 20 век. В течение одного столетия хирургия сделала скачок, превосходящий все, что было сделано за предшествующие два тысячелетия. Асептика и антисептика, анестезиология и учение о переливании крови, составившие фундамент хирургии, позволили развиваться ей уже в новом качестве. Особенностью физиологического периода является то, что хирурги, зная суть патологических процессов, получили возможность корректировать нарушения функций различных органов. Хирурги в 20 веке по-

лучили возможность спокойно и длительно оперировать в различных областях и полостях человеческого организма, особенно не опасаясь летальных осложнений наркоза, инфекционных осложнений, расстройств гемодинамики. Это позволило выполнять сложные операции и применять хирургические методы лечения при заболеваниях непосредственно не угрожающих жизни пациентов и ранее являвшихся уделом терапевтов.

В XX веке быстрое развитие получили абдоминальная, торокальная, сердечно-сосудистая, пластическая хирургии, трансплантология, нейрохирургия и др. История каждого раздела может быть предметом отдельной лекции.

**Заключение.** История хирургии не окончена. В настоящее время продолжается её бурное развитие на основе современных достижений фундаментальных наук и техники. В последние десятилетия XX века хирургия вступила в новый период своего развития. Его можно назвать технологическим. Такое определение современного периода развития хирургии обусловлено тем, что во многом успехи её обусловлены совершенствованием технического и фармакологического обеспечения хирургов. Внедрение в медицину новых технологий привело к возникновению новых направлений - эндовидеохирургии, эндоваскулярной хирургии, микрососудистой хирургии.

## 2. ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ХИРУРГИИ

*«...Наша хирургия и медицина всегда была и остается неотъемлимой частью науки всего мира, поскольку научная мысль — не сумма, а синтез достижений различных стран».*

*М.Б.Мирский*

В толковом словаре С. И. Ожегова слову «отечество» дается следующее определение – “это страна, где родился данный человек и к гражданам которой он принадлежит”. Поэтому, в буквальном смысле, история отечественной хирургии в настоящее время означает историю хирургии Беларуси. Однако следует избегать такого узкого понимания понятия «отечественная хирургия». Белорусы столетиями жили вместе с русским народом, длительные периоды имели общую государственность, поэтому справедливо считать, что мы имеем общую историю, в том числе и историю хирургии. История хирургии России это и история хирургии нашей страны. И невозможно найти хотя бы одного белорусского хирурга, считающего, что Н. И. Пирогов иностранный хирург. Более того, в настоящее время любой белорусский хирург с гордостью причисляет себя к русской хирургической школе.

### ОСНОВНЫЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ

Истории человеческого общества присущи общие закономерности. Развитие хирургии России и Беларуси подчинялась тем же законам, что и развитие мировой хирургии. Процессы, происходящие в человеческом обществе, неизменно отражались на развитии хирургии. Расцвет государства сопровождался бурным развитием хирургии, упадок - резким замедлением её. В тоже время медицина на территории России и Белоруссии на всех этапах развития имела свои самобытные черты.

В истории отечественной хирургии следует выделять те же периоды развития, что и в истории мировой хирургии: 1) эмпирический период; 2) анатомический период; 3) период великих открытий; 4) физиологический

Отличительной особенностью можно считать, только то, что об истории наших народов известно только с первых столетий нашей эры. Поэтому история славянских народов - это история менее продолжительная, охватывающая два тысячелетия нашей эры.

## 2.1. ЭМПИРИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

По археологическим данным человек на территории европейской части России и Беларуси появился примерно 100-35 тыс. лет тому назад, но в результате ряда причин развитие людей здесь задержалось на тысячелетия. Только в 1-2 веке нашей эры в этом регионе появились поселения людей. Наши предки славяне начали расселяться здесь только в 6-8 веках нашей эры, создавая прототип государства.

Археологические раскопки свидетельствуют, что зачатки хирургии уже были у славянских племен в этот период. Маврикий в конце VI в. в своем «Стратегиконе» писал, «что славяне пользовались стрелами, смоченными сильнодействующим ядом. Сами же они профилактически принимали противоядие, а в случае ранения пользовались другими вспомогательными средствами, известными опытным врачам, иссекали место ранения, чтобы яд не распространялся на остальной части тела». Данное высказывание подтверждает предположение, что у славян в древние времена были известны опытные врачи, владевшие хирургическими методами лечения. При раскопках курганов археологи нашли многочисленные костные останки людей со следами повреждений и заболеваний с прижизненными заживлениями: «наростами на костях, должно быть, болезненного происхождения», «вдавления черепа во многих местах, а также разнообразные на них наросты и бугры», сросшиеся переломы костей ног, рук, ребер и челюстей. Все эти «неправильности, происходящие от болезней и от механических повреждений, находятся на основах всех эпох» (Г. Х. Татур) Обнаружены трепанационные отверстия в черепах.

У восточных славян были обширные познания о болезнях. Наши предки различали такие хирургические болезни: рожа, ожог, рана, перелом кости, грыжа, боли живота, колотье в боках. Лечение осуществляли лекари, у которых большой популярностью пользовалось «резание», «рукоделие», т. е. хирургическая помощь. Лекари имели в своем распоряжении хирургические «снасти» (инструменты). Различные железные шилья и иглы применялись для прокола гнояников, сшивания разорванных тканей человека; ножи, пилы, долота для выполнения ампутаций и удаления инородных тел; песты и зернотерки для изготовления лекарственных снадобий: отваров, мазей, порошков, настоев. Объем хирургических манипуляций был традиционным для древнего человека: остановка кровотечений, удаление инородных тел, вскрытие гнояников, обработка ран, ампутации. Интересно, что древние славяне умели зашивать раны, используя суровые конопляные нитки, «струны» из ниток изготовленных из брюшины молодых животных. В качестве перевязочного материала применялась баранья шерсть. Известны им были болеутоляющие средства - красавка, болиголов, опий. Среди народных лекарей Руси были костоправы, камне-

сеченцы, очные, кильные (грыжевые), чечуйные (по лечению геморроя) и т. д. Специализация строго соблюдалась. Когда сделан диагноз, знахарь приступает к лечению болезни заговорами, травами и другими средствами. Но когда при исследовании находит, что болезнь не его специальности, например, “рожа”, а не колтун, знахарь заявляет об этом больному и направляет его к другому специалисту. Если болезни сложные, т. е. та и другая вместе, что обеспокоено, находят знахари, то они лечат только по своей специальности, например, колтун, а для исцеления от “рожи” отправляет больного к другим сведущим лицам». Знания знахарей и лекарей того периода базировались как на передаваемом народном опыте, так и на знаниях соседних народов. Имеется много указаний на то, что волхвы читали и составляли врачебельские книги.

### **Киевская Русь**

В конце первого тысячелетия нашей эры было создано первое восточнославянское государство - Киевская Русь. В центре его территории и оказались земли, на которых позднее сложилась белорусская народность.

В IX-X вв. Древнерусское феодальное государство было одним из прогрессивнейших. Оно сыграло важную роль в экономическом, политическом и культурном развитии восточных славян, ускорив процесс формирования древнерусской народности. Наряду с экономикой, культурой дальнейшее развитие получила и медицина. В XI веке на Руси существовали: 1) светская медицина, 2) церковно-монастырская медицина, 3) народная медицина.

Разумеется, наиболее передовая светская медицина была доступна только правящей элите. При княжеских дворах работали врачи из стран Востока, которые привнесли в медицину славян достижения арабских хирургов. Кроме того, Киевская Русь поддерживала культурные и экономические связи с Византией, наиболее цивилизованной страной того периода, образованные люди Киевской Руси были знакомы с трудами греческих, римских и византийских врачей.

Однако, государство не устранилось от решения вопросов медицинской помощи населению. В Киевской Руси существовала также бесплатная (“безмездная”) монастырская медицина. Она оказывала медицинскую помощь представителям низших классов. В монастырях населению оказывали помощи безмездные монахи (не бравшие мзду-плату). Объем оказываемой в монастырях хирургической помощи был небольшим: вправление вывихов, кровопускание, вскрытие гнояников, прижигание ран, язв, и др.

В Киевской Руси довольно рано возникли стационары. К середине X века княгиня Ольга организовала первую больницу. Устав князя Владимира Святославича, предусматривал создание “монастырских

больниц”, для лечения больных и приюта увечных. В XI веке в Киево-Печерском монастыре Феодосием Печерским основана одна из первых больниц, а в 1091 году в Переславле митрополитом Ефремом была устроена больница для бесплатного врачевания людей безо всякого звания. На содержание больниц и инвалидов был установлен особый налог – “десятина”.

Но не только Киев был медицинским центром того времени. На территории нынешней Беларуси центром основания больниц и деятельности врачей был Туров. Туровское княжество в вопросах медицины серьёзно соперничало с Киевом. Подобные больницы существовали также в Полоцке, Пинске.

Основная часть населения пользовалась методами народной медицины, передаваемой из поколения в поколение. Лекари Киевской Руси умели лечить раны, вправлять грыжи, лечить переломы, вправлять вывихи, ампутировать конечности, иссекать омертвевшие ткани, вырезать опухоли, удалять зубы. Эти оперативные вмешательства осуществлялись в бане. Одновременно такие лекари занимались стрижкой волос, бритьем. В результате сложился тип хирурга, широко распространившийся в средневековой Европе – сочетание цирюльника и банщика одним лицом.

О хирургической деятельности лекарей Киевской Руси свидетельствуют медицинские инструменты. В Турове и Пинске обнаружены пинцеты, ножницы, иглы, долота, пилки и другие инструменты, которые использовались в хирургической практике. Довольно часто деятельность лекарей-цирюльников была успешной. При раскопках в Гродно, относящихся к XII в., найдены останки людей, перенесших травмы. На одном из черепов видны следы ударов, нанесенных тонким вибрирующим клинком, вероятно саблей, второй сохранил впившуюся в кость стрелу арбалета. В обоих случаях пострадавшие остались жить, получив соответствующую помощь.

Интересно как в Киевской Руси решались вопросы оплаты лечения. Кроме специальных налогов на содержание больниц, предусматривалось и денежное возмещение пострадавшим для проведения лечения. В мирском договоре Великого Киевского князя Олега с Византией (912 г.) есть положение об уплате пострадавшему штрафа за нанесение ран. “Если ударит, кто мечом или будет бить каким-либо другим орудием, то за тот удар или битье пусть даст пять литр серебра по закону русскому”. Такие же договора были с поляками, голландцами и Ригой. В “Правде Русской” (“Правда Роська”) Ярослава Владимировича (1036г.) также предусматривались наказания за нанесения травм и оплата лечения.

Многосторонний медицинский опыт врачей раннефеодального периода обобщался и передавался из поколения в поколение не только в устной форме, но и в письменных источниках. В произве-

дениях XI-XII вв. (Иллариона Киевского, Кирилла Туровского, Владимира Мономаха, Даниила Заточника) нередко встречаются описания болезней, высказываются суждения о вопросах врачевания, приводятся способы, как производить очистку и сшивание раны, наложение на нее “привузов” т. е. повязок и пластырей.

Наряду с собственными книгами в Киевской Руси использовалась медицинская литература других народов. С XI века широкое хождение на Руси имел трактат “Физиолог”, являющийся собранием работ античных врачей, в которых изложены естественнонаучные данные, имеющие отношения к медицинской практике. Впоследствии этот трактат был видоизменен переписчиками применительно к природе Древнерусского государства.

### **Хирургия в Великом княжестве Литовском и Речи Посполитой**

13 век стал роковым для наших народов. Распад Киевской Руси, захват большинства русских княжеств татаро-монголами на 5 столетий разделили народы, проживающие на территории европейской части России и Беларуси. Западнорусские земли в конце 13 века вошли в состав Великого княжества Литовского, а в 16 веке Литовское княжество, объединившись с Польским королевством, образовало единое государство - Речь Посполитую. Традиции оказания медицинской помощи были преемственно сохранены на территории Беларуси и после ее включения в состав Великого княжества Литовского. При переходе в Литву процесс “шпитального дела был на древнерусской основе”. В тоже время следует отметить, что западнорусские земли, избежав татарского нашествия, получили возможность более быстрого развития и экономики, и культуры, и медицины. Поэтому в первые столетия своего существования и Княжество Литовское и в дальнейшем Речь Посполитая были более высокоразвитыми государствами, чем Московская Русь. Соответственно такое положение отразилось на развитии медицины и хирургии в частности.

Тесная связь Литовского княжества с европейскими странами обусловила формирование медицины по их подобию. Характерно для этого периода сильное влияние церкви, которая сдерживала развитие хирургии. В тоже время католическая церковь на западнорусских землях не имела такого как в Европе сильного влияния. Все эти обстоятельства обусловили некоторые самобытные черты хирургии белорусских земель.

В средневековой Беларуси медицинской практикой занимались лица различной квалификации, местные и иностранцы. В этот период на территории Беларуси также как и в европейских странах, хирургическую помощь населению оказывали цирюльники, “бальвежи” (бальверы), брадобреи, “портачи” и “приходни” (недоучившиеся цирюльники).

Слово “цирюльник”, по мнению некоторых исследователей, происходит от искаженного греческого “хейрургас” или “рукодельник”. В это время практически не было разницы между брадобреями и хирургами, все они занимались лечением и назывались цирюльниками.

Цирюльники выполнял широкий круг ручной работы: от бритья бороды и срезания мозолей до ампутации конечностей, вправления вывихов и грыжесечений. Они оказывали помощь на дому у больных, у себя дома, а иной раз на улице или на рынке.

В XIV- XVIII в Бресте работало 28-32 цирюльников Слониме и Слуцке – 5-7. В ряде городов (Вильно – 1552г., Брест – 1629, Минск – 1635г, Полоцк – 1642г., Гродно – 1649г) они объединялись в цеха также как и другие ремесленники, они получали подтвердительные грамоты о открытии своих цехов. Уставы цирюльников белорусских городов составлялись по аналогии с уставами ранее возникавших цехов цирюльников Кракова, Гданьска, Варшавы и утверждались королем. В привелеи, выданной Владиславом 14 августа 1642 г “Полотским цирюльникам на право составления ими цеха”, говорилось, что “на таковую просьбу цирюльников города Полотска милостиво снизошли и жалуюм им и утверждаем цеховое право и артикулы такие же, какие имеют цирюльники столичного города нашего Вильни”.

Первый цех цирюльников на западнорусских землях возник в Вильно (1552). В нем предусматривалось, что вступающий в цех должен «уметь наточить бритву, ножницы и пушадло - согласно обычаям нашего ремесла, должен также приготовить серую мазь и бурую, и русскую мазь, и черную и зеленую мазь, и порошок приготовить для сломанной кости».

В уставе строго регламентировались этические нормы поведения членов цеха: “Мастера не должны один другому в его лечении пакостить... А если бы к которому из мастеров привезли раненого человека, а сам один не сможет ему помочь, тогда должен иным мастерам то объявить и к себе на помощь взять. А если бы так того не учинил, а тот раненый помрет и придет на него беда, тогда в срамоте останется”.

Цеха цирюльников не отличались от цехов других ремесленников: они состояли из мастеров (братьев), подмастерьев (товарищей) и учеников (хлопцев). Власть в цехе принадлежала мастерам. Мастера выбирали старшину и ключника, которые ведали административными делами цеха, хранили королевские привилеи и кассу.

Цеха были школами цирюльников. Для приобретения цирюльнического искусства не требовалось общеобразовательной подготовки. Будущий цирюльник должен был представить документы, свидетельствующие о законном рождении и происхождении от почтенных родителей. Преимущество при приеме в цех предоставлялось наследникам членов цеха.



Процесс учебы продолжался годами: обучающиеся проходили несколько ступеней: ученика (хлопца), полутоварища, подмастерья (товарища), мастера (цирюльника). У мастера могли одновременно учиться два хлопца и один подмастерье (товарищ). После трех-пятилетнего обучения хлопец переводился в разряд товарищей. На определенном этапе будущие цирюльники проходили практическую стажировку в путешествии (“вендровке”). Товарищ, в свою очередь, после нескольких лет обучения, включая “вендровку” по другим городам, подвергался специальному экзамену, на котором он должен был продемонстрировать свои знания и “показать пробные штуки”. После сдачи экзамена подмастерье получал звание мастера. Чтобы стать мастером, ученик должен был знать “любую часть человеческого тела от макушки до стопы”, уметь распознавать часто встречающиеся болезни, владеть различными манипуляциями, уметь лечить раны, вывихи, делать кровопускания, правильно пользоваться инструментами, накладывать пластыри, готовить и применять мази, кровоостанавливающие и противоожоговые средства. Такое обучение цирюльников было принято в большинстве стран Европы. Лица, получившие подготовку вне цеха или не выдержавшие внутрицеховых порядков и ушедшие из него, назывались “портачами”. Они, как и странствующие цирюльники “приходки”, преследовались цирюльниками и изгонялись.

Кроме обучения, цеха обязаны были охранять права лиц медицинской профессии.

Кроме обычных лечебных манипуляций, цирюльники часто выполняли смелые и оправданные операции. Вот как одно из таких вмешательств в своем дневнике описывает оперированный шляхтич Игнатий Лаптинский из-под Мстиславля.

«Два цирюльника обнаружили у него на третий день после ранения признаки газовой гангрены нижней конечности. Дав пострадавшему выпить стакан водки. Они приступили к операции. Один из цирюльников сделал разрез “от раны до раны”, протянув сапожную иглу через края и сложив вдвое нитку и приподняв так, что потянулась кожа, и по здоровому месту, на котором не было ни черноты, ни посинения, резанул бритвой. Когда цирюльник сделал несколько больших разрезов, каждый раз протягивая иглу, показалась белая кость. Рана же сделалась большая – на 1,5 четверти локтя длиной и более чем на 0,5 четверти шириной. Окончив операцию, цирюльник взял еще стакан водки и вылил мне ее на рану, это вызвало у меня такую боль, что ни сказать, ни крикнуть я не смог, но эта боль не длилась долго, и рана очистилась. Послеоперационный период протекал благополучно». Этот пример свидетельствует о высокой квалификации цирюльников и дает представление о методах обезболивания и дезинфекции ран в то время.

Кроме цирюльников-ремесленников на территории Белоруссии в 14 веке начинают работать врачи с высшим медицинским образованием (доктора медицины). В этот период подготовка врачей с высшим медицинским образованием проводилась в Праге и Кракове, где уже в конце 14 и начале 15 веков были созданы “бурсы” (колонии) для “литовцев” и “русских” для обучения врачебному делу выходцев из Великого княжества Литовского. Но следует отметить, что врачи с высшим образованием не занимались хирургией, так как в этих университетах подготовка велась, как и во всех европейских, где преподавание хирургии было запрещено.

Цеховая организация цирюльников сыграла большую роль в развитии хирургии белорусских земель, под её влиянием возникли более совершенные формы медицинского дела, начали создаваться лечебные шпитали. Они открывались и содержались магистратами, православными и католическими соборами, монастырями, братствами, феодалами, а также цеховыми объединениями цирюльников. Шпитали открылись в Витебске не позднее 50-х годов XV века, в 16 веке в Полоцке. “Люди медицинского звания” были также при дворах великих князей и крупных магнатов (Радзивилов, Чарторийских, Сапег, Хрептовичей и др.).

Шпитали объединяли функции лечения и презрения с предпочтением функции лечения. Лечение осуществляли приглашенные медико-хирурги и цирюльники. Они выполняли операции, регулярно осматривали больных, записывали состояния больных и сделанные назначения, т. е. вели медицинские документы, явившиеся предшественниками современной истории болезни.

В 15-16 веках число врачей на белорусских землях, постоянно увеличивалось. Благодаря тесным связям с европейскими странами медицина белорусских земель в этот период значительно укреплялась, обогащалась, становилась на один уровень с европейской. По разным причинам многие белорусские лекари работали в Российском государстве. Интересен тот факт, что Дмитрий Долгорукий по повелению русского царя во время русско-польской войны 1654-1667 гг. отсылал белорусских лекарей для работы в Российский лекарской приказ. Это подтверждает, что квалификация белорусских врачей оценивалась высоко. Белорусские лекари привезли много книг в Московское государство, в дальнейшем по ним учились многие русские врачи. Следует отметить, что эта медицинская литература была издана не только в европейских странах, но и в Литовском Княжестве. Только за столетие в бывшем Великом княжестве Литовском, с 1525 по 1625 г. было напечатано примерно 698 книг, в том числе 5 медицинских.

## Хирургия Московской Руси

Татаро-монгольское иго на несколько столетий затормозило развитие культуры, науки и медицины в восточно-русских землях. Еще в XIV и XV веках на московской Руси не было научных центров изучения медицины, обучения хирургии не проводилось. Оказание хирургической помощи проводилось лекарями, основывающихся в своей деятельности на народную медицину. Среди них выделяли лечцев, кровопусков, костоправов, зубоволоков, камнесечцев, очных мастеров. Укрепление централизованного Московского государства в 16-17 веках благоприятно сказалась на развитии в этот период хирургии. В конце 16 века для организации медицинского дела был учрежден Аптекарский приказ, который являлся руководящим медицинским учреждением. В его обязанности входила подготовка врачей. В России обучению оказанию хирургической помощи стали уделять внимание раньше, чем в Европе. Первые костоправные школы были учреждены в Московии царем Алексеем Михайловичем в 1654 г. Хирургическая помощь в тот период оказывалась царскому окружению, боярам иностранными врачами, а для нужд армии и гражданского населения готовили приказных лекарей. Следует отметить, что в России в отличие от Западных стран не было униженного разделения врачей на докторов и хирургов. Любой русский врач должен был владеть хирургическими манипуляциями, и при получении звания врача получал набор хирургических инструментов. Система подготовки приказных лекарей была следующей. Из грамотных детей стрельцов, ремесленников набирали обучающихся. Обучение проводили иностранцы или свои лекари с большим опытом. Учеба длилась 5-6 лет. После этого только присваивалось звание лекаря. Приказные лекари осуществляли перевязку ран, остановку кровотечений, лечение переломов и вывихов, производили ампутации, вскрывали гноиники, удаляли секвестры.

В 17 веке вновь начали создаваться стационары, в том числе хирургические. В начале они создавались при осаде городов вражескими войсками, а в 1682 году указом царя в Москве был открыт первый стационарный госпиталь. Ради справедливости следует отметить, что в этот период Российское государство находилось в некоторой самоизоляции, поэтому многие научные медицинские открытия или не доходили или доходили из Европы со значительным опозданием. Значительный прогресс в развитии хирургии, как и в прочем многих других сторон жизни, связан с именем Петра I. Поэтому анатомический период для русской хирургии наступил во времена его правления.

## 2.2. АНАТОМИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

Общеизвестно, что Петр I был высокообразованным человеком своего времени, он неоднократно выезжал в Европу на учебу, посылал учиться перспективную молодежь, приглашал известных ученых. Не обошел он стороной и хирургию. Петр I познакомившись со многими европейскими медиками, посмотрев анатомические театры, госпитали, операционные многое перенес в Россию. Он пригласил из Голландии хирурга-анатома Николая Бидлоо, который стал лейб-медиком царя и соратником его в развитии медицинского дела в России. Н. Бидлоо внес огромный вклад в развитие русской хирургии - он почти 30 лет вел преподавание практической хирургии, привлекал в школу русских учеников.

Петр I и сам проявлял интерес к анатомии и хирургии. Он не только любил присутствовать на вскрытии трупов и операциях, но и пытался сам это делать. У него был собственный набор хирургических инструментов. Петр I сам перевязывал раны, рвал зубы. Известен исторический факт, когда он отважился на более серьезную операцию. Жене одного голландского купца, болевшей водянкой живота, Петр I вскрыл брюшную стенку и выпустил жидкость. Больная правда умерла. Но заслуга Петра это конечно не хирургическая деятельность, а его роль как царя в организации медицинской службы. В течение первой четверти 18 века было организовано 10 госпиталей и 500 лазаретов, создана система подготовки врачей.

В 1706 г. по указу Петра I в Москве за рекой Яузой был открыт госпиталь, в 1707 г. при нем была открыта лекарская школа. Ныне это старейшее лечебное учреждение является Центральным госпиталем Российской Армии имени Н. Н. Бурденко. Возглавил госпиталь Н. Бидлоо. Лекарская школа при госпитале выпускала врачей с широкой медицинской подготовкой. Много внимания уделялось хирургии. Выпускники умели выполнять операции, лечить раны, переломы вывихи язвы, свищи. В 1704 г. в Петербурге открыт первый в мире завод хирургических инструментов, существующий и поныне как завод “Красногвардеец”.

В 1716 и 1719 гг. по указу Петра I были открыты в Петербурге соответственно Военный и Адмиралтейский госпитали со школами по обучению хирургии. Позднее была открыта Кронштадская школа. В 1733 г. лекарские школы были преобразованы в медико-хирургические школы. В них значительно было расширено обучение хирургии. Учащиеся изучали анатомию и отрабатывали операции на трупах, а практическое обучение проходили в госпиталях. В XVIII в. профессорам хирургии в инструкциях по преподаванию предписывалось: “...оператор должен приказать, чтобы во время операции все

инструменты находились на своем месте и были в таком состоянии, как будто операция происходит на живом человеке”.

Уже в 1786 г. медико-хирургические школы преобразуются в училища, которые получили право готовить не только практических врачей, но и научные кадры, присуждать ученые степени. Знаменательным для отечественной хирургии стал 1798 г., когда на базе училищ открылись медико-хирургические академии в Петербурге и Москве. Создание медико-хирургических академий положило начало создания научных хирургических школ. Огромное значение в создание системы подготовки хирургических кадров сыграл и медицинский факультет Московского университета (1755), организованный в 1765 году. Набор студентов проводился один раз в 3 года. Каждый профессор имел свой курс, обучение длилось три года. После выпуска профессора набирали новый курс. Развитию хирургической науки способствовало открытие университетов и медицинских факультетов при них: Казани – в 1804г., Харькове – в 1805 г., Киеве – в 1834 г. В 1844 г. произошло объединение медицинского факультета Московского университета и Московской медико-хирургической академии

На начальных этапах создания медико-хирургических школ, академий, Московского университета хирургия преподавалась профессорами-иностранцами. Но постепенно выросли великие русские хирурги. Значительный вклад в развитие русской хирургии внесли П. А. Загорский, К. И. Щепин, И. Ф. Буш, И. В. Буяльский, Е. О. Мухин.

Первым русским профессором хирургии был **К. И. Щепин (1728-1770)**. Основной заслугой К. И. Щепина (1728-1770), является разработка системы подготовки хирургов и составление программы обучения.

Сложности организации обучения во многом были обусловлены отсутствием учебников на русском языке. Первые такие учебник были созданы по анатомии П. А. Загорским, а по хирургии И. Ф. Бушем.

**П. А. Загорский (1764-1846)**, является основоположником русской анатомической школы, посвятил много времени развитию учения о связи формы органов с их функцией. Ему принадлежит первое отечественное руководство по анатомии.

Основоположником хирургической школы в Петербурге явился **И. Ф. Буш (1771-1843)**, ученики его работали в университетах Вильнюса. Москвы. Петербурга. Им очень много сделано для улучшения преподавания хирургии в Петербургской медико-хирургической академии, а его учебник “Руководство к преподаванию хирургии” (1807) долгие годы был настольной книгой для студентов и хирургов.

**И. В. Буяльский (1789-1866)** - талантливый анатом-хирург, художник, и руководитель. Он создал оригинальные “Анатомо-хирургические таблицы”, которые были переведены на европейские языки и использовались для обучения хирургов не только в России, но

и в Европе и Америке. Сам И. В. Буяльский был блестящим хирургом, выполнял сложнейшие по тем временам операции - удаление аневризм, резекцию верхней челюсти. И. В. Буяльский руководил заводом медицинских инструментов и наладил выпуск многих оригинальных хирургических приспособлений, некоторые из них (например, лопатка Буяльского) применяются и сейчас. Деятельность И. В. Буяльского существенно способствовала становлению и признанию русской хирургии, определила дальнейшее направление ее развития.

В этот же период в Московском университете успешно работал **профессор Е. О. Мухин (1766-1850)**. Начав свою медицинскую деятельность военным фельдшером в войсках А. В. Суворова при осаде Очакова, он прошел путь от подлекаря и прозектора Лефортовского госпиталя до ординарного профессора и декана медицинского факультета. Е. О. Мухин был выдающимся оператором и создал школу русских хирургов и анатомов. Именно Е. О. Мухину мы обязаны тем, что в мировой хирургии появилась звезда первой величины, родоначальник современной хирургии - Н. И. Пирогов.

### **Воссоединение белорусских земель с Россией**

Организация медицинской помощи на белорусских землях в конце 18 - первой половине 19 века. В конце XVIII века воспользовавшись глубоким экономическим и политическим кризисом в Речи Посполитой, Австрия, Пруссия и Россия осуществили три раздела её территории. Белорусские земли были воссоединены с Россией. В 1772 г. – земли восточнее рек Друти и Днестра и севернее Западной Двины с городами Полоцк, Витебск, Орша, Могилев, Рогачев, Гомель; в 1793 г. – центральная часть земель с городами Минск, Борисов, Бобруйск, Слуцк, Речица, Мозырь, Пинск; в 1795 г. – остальные земли отошли к России.

После воссоединения белорусских земель с Россией на них было введено российское административное деление, управление и общероссийское законодательство. Процесс включения в общероссийскую жизнь шел не везде одинаково: более интенсивно на восточных землях, более умеренно – на землях, отошедших к Российской империи по второму разделу, и весьма сдержанно – на западных. Соответственно по мере вхождения белорусских земель на них перестраивалось медико-санитарное дело.

Медицинские учреждения, организации и способы медицинской помощи (шпитали, цеховые объединения цирюльников и т. д.) Речи Посполитой упразднялись, врачебно устройство реорганизовалось по российским принципам. После присоединения на белорусских землях осталось работать очень мало врачей и цирюльников, служивших еще в Речи Посполитой. Оставшиеся врачи для получения права на медицинскую деятельность и государственную службу должны были сдать

специальный экзамен, после которого только немногие были допущены к врачебной практической деятельности.

В западных губерниях были организованы Приказы общественного призрения, которые руководили медицинской деятельностью. Они открывали и содержали богоугодные заведения (больницы, сиротские дома, дома скорбящих и др.), госпитали и лазареты, нанимали и увольняли медицинских чинов. Такие Приказы появились в Могилевской и Полоцкой губерниях в 1781 г., а в Витебске и Минске в 1796 г. В Гродно и в Вильно функции Приказов выполняли созданные в 1795 г. госпитальные комиссии. В уездах были введены должности уездных врачей, которые должны были пользоваться “больных людей всякого состояния по целому уезду, без требования за свой труд воздаяния”. С 1797 г. создаются губернских врачебные управы в составе “инспектора или штадт-физика, оператора и акушера, имеющих звание доктора или штаб-лекаря, избираемых по знаниям, доказанным на самых опытах, и заслугах”, которые должны были стать “блюстителем здоровья... по воинской и гражданской части”. Врачебные управы принимали на работу в губернию врачей, “кои имеют от Медицинской коллегии дозволение производить свободное лечение”. Оказание хирургической помощи возлагалось на оператора управы.

В губернских городах начали открываться больницы. Первая была открыта в 1799 году в Минске. Лечение больных в губернских больницах поручалось одному из членов врачебной управы, уездному или городскому врачам, а для проведения хирургического вмешательства приглашался оператор врачебной управы. Для оказания медицинской помощи населению губерний возникла необходимость организации больниц в уездных городах и в крупных селениях. Но открываться они начали только в начале 19 века. В Витебской губернии с 1822 по 1825 г. были открыты больницы в семи уездах, в 1828 г. - во всех уездах, кроме Лепельского. Открытие уездных больниц проходило по военному ведомству, поэтому вначале в них оказывалась помощь только военным и арестантам. В 1830 г. витебский генерал-губернатор обратился к управляющему Министерством внутренних дел “об исходатайствовании разрешения о приеме в учрежденные для военнослужителей больницы разного звания людей, впавших в болезнь”. Управляющий Министерством внутренних дел Ф. Енгель 17 декабря 1830 г. дал витебскому губернатору положительный ответ. В уездных больницах в это время оказывалась хирургическая и акушерская помощь, проводилось лечение сифилиса, осуществлялось призрение умалишенных. Лечение проводилось за плату уездными или городскими врачами. Правом бесплатного лечения пользовались только арестанты, больные сифилисом и очень бедные (по соответствующим удостоверениям местной полиции).

## **Медицинские учебные заведения на территории Беларуси**

На территории Беларуси работали хирурги, получившие образование в университетах Российской империи и Петербургской медико-хирургической академии, а также в Виленском университете и Виленской медико-хирургической академии.

Первое высшее учебное заведение на белорусских землях было организовано в Гродно ещё во времена Речи Посполитой. Подскарбий Великого княжества Литовского Антоний Тизенгауз основал в 1775 Гродненскую медицинскую академию. Возглавил ее профессор академии, хирургии и истории естествознания Лионского медицинского коллежа Жанн Эммануелл Жилибер. В 1779 Ж. Э. Жилибер сообщил королю Станиславу Августу о первом выпуске (12 человек) Гродненской медицинской академии. Низкий уровень образования в Речи Посполитой обусловил трудности комплектации академии учащимися. Поэтому учащихся делили на 2 группы: представители привилегированных классов и лица выдающихся способностей готовились на должности городских врачей, а “все прочие” на должности провинциальных врачей и хирургов. В 1781 году академия была переведена в Вильно.

В подготовке врачей для белорусских губерний в конце XVIII в. - в первой половине XIX в. главную роль играла Виленская высшая медицинская школа, которая была основанная в 1781 г. Адукационная комиссия, созданная губернатором Литвы Репниным, разработала и представила на рассмотрение план реорганизации Главной Литовской школы в университет и “Устав или общие постановления Императорского Виленского Университета и Училищ его Округа”, которые были утверждены 18 мая 1803 года.

В университете было четыре отделения или факультета, в том числе “отделение врачебных или медицинских знаний”, были организованы “семь главных курсов и для оных семь профессоров”: курсы анатомии, патологии, врачебного веществословия (лекарствоведения), клиники хирургии, повивального искусства и акушерства и скотского лечения».

Медицинский факультет Виленского университета и затем медико-хирургическая академия стали крупнейшими научными медицинскими центрами России и Европы. Общий подъем научной мысли в России и многих европейских странах в конце XVIII в. – в первой половине XIX в активизировал деятельность медицинского факультета Виленского университета, медико-хирургической академии и Виленского медицинского общества.

Ученые Виленского университета поддерживали оживленные научные связи с Гуфеландом, Шталем, Дженнером, П. А. Загорским, М. Я. Мудровым, И. В. Буяльским, А. М. Филомафитским, Ф. И. Иноземцевым и многими другими видными учеными.



Здесь выросли в крупных ученых выходцы из белорусских губерний, ставшие профессорами медицинского факультета и медико-хирургической академии, и продолжившие позднее свою деятельность в Петербурге, Москве, Киеве, Варшаве, Казани.

**М. Гомолицкий** (1791-1861) – уроженец Слонимского уезда, был одним из самых талантливых и любимых учеников Иосифа Франка. М. Гомолицкий – с 1819 по 1827 г. возглавлял кафедру физиологии Виленского университета. Занимаясь вопросами переливания крови, он широко проводил эксперименты на животных. Результаты исследований были опубликованы в работе “Исследования в области переливания крови (трансфузия) шприцем, производимые на собаках”.

**В. Пеликан** проводил научные исследования в области хирургии сосудов, оперативного лечения камней мочевого пузыря и почек и др. Защитил диссертацию, посвященную одной из тяжелых форм поражения сосудов – аневризме (“De anevrysmate, Petropoli”, 1815). Подготовил несколько крупных хирургов своего времени.

**К. Портянко** – ученик В. Пеликана, профессор теоретической и практической хирургии и окулистики Виленского университета. Он был виртуозным хирургом, принадлежал к числу наиболее просвещенных врачей своего времени и пользовался большой популярностью в Вильно. Его перу принадлежат работы посвященные исследованиям опухолей матки, грыж мышц, ушных болезней, туберкулеза легких, а также заметки о вправлении вывихов. В 1818 году защитил докторскую диссертацию “О раке губы”, она была одной из первых диссертационных работ по онкологии.

**К. И. Гибенталь** Карл Иванович Гибенталь - родился в Кашинском уезде Тверской губернии в 1786 г. В 1805 г., пройдя обучение в Геттингенской и Марбургской академиях, получил степень доктора медицины. Начал свою работу полковым врачом русской армии. Сдав экзамен в Виленском университете и получив звание медико-хирурга с июня 1811 по июнь 1812 г. служил оператором и инспектором Минской врачебной управы. Во время Отечественной войны 1812 г. был в действующей армии, принимал участие в Бородинском сражении. После войны до 1815 года работал в Твери оператором и инспектором врачебной управы, но был уволен за “неуважение к начальству и беспокойный характер”. С 1815 по 1839 г. выполнял обязанности инспектора Витебской врачебной управы. Поэтому К. И. Гибенталь можно по праву считать основателем Витебской хирургии. К. И. Гибенталь был блестящим хирургом, организатором медицинского дела, ученым с мировым именем.

Огромное историческое значение имеет предложение К. И. Гибенталь об использовании гипса для лечения переломов костей. К. И. Гибенталь применил впервые гипсовые повязки во время работы в

Минске. Об этом он рапортовал Петербургской медико-хирургической академии 7 февраля 1812 г. А в 1816 г. К. И. Гибенталь более подробно о данном методе сообщил в статьях, опубликованных на немецком языке одновременно в Риге и Лейпциге. В рижском журнале “Русский сборник по естествознанию и медицине” его статья называлась “Новый способ лечения переломов костей”. Он считал, что “этим методом еще много пользы можно сделать”. В дальнейшем К. И. Гибенталь использовал гипс для лечения вывихов суставов и сложных переломов костей голени, ключицы, черепа и других костей. Позднее его метод получил распространение в Австрии (1818), Германии (1828), Франции (1829).

К. И. Гибенталь одним из первых начал развивать костнопластическую хирургию в Беларуси. О своих экспериментальных операциях по пересадке кости он сообщил в работе “Остеопластика или искусство заменить дефект кости человека костью животного” (1825). К. И. Гибенталь создал первый в России инструмент для удаления камня из мочевого пузыря, более надежный и простой, чем камнедробитель Сивиаля, которым пользовались в то время.

12 декабря 1805 г. было основано Виленское медицинское общество, которое объединило некоторых профессоров университета, врачей литовских и белорусских городов. Оно стало крупным очагом научной мысли. Крупные ученые Европы (Грефе, Лисфранк, Дюпюитрен, Гумбольдт) активно интересовались работой общества, присылали ему в дар печатные труды. Со второй половины 1818 г. труды общества публиковались в трех томах “*Dziennik medycyny, chirurgii i farmacji*” (“Журнал медицины, хирургии и фармации”).

Члены Виленского медицинского общества активно исследовали действие эфира и использовали его в хирургической практике. В. Б. Загорский считал, что Л. Ляхович (уроженец Белоруссии) “первый в России применил для наркоза при операциях эфир”.

Уровень научной медицинской мысли можно оценить по количеству диссертаций практических врачей, по далеко не полным данным, в конце XVIII в. – первой половине XIX в. около 60 практических врачей белорусских губерний имели степень доктора медицины.

Много диссертационных работ были посвящены хирургическим болезням: “О низкой ампутации верхней челюсти и ее частичном вылушивании” (1826) Ф. Пекарского, “О новом способе повязки, скрепляющем перелом ключицы” (1853) М. В. Бужинского, “О затечных абсцессах” (1825) А. Ходоровского, “О распространении скирра и рака” (1812) А. Савицкого, “Об опухолях мочевого пузыря” (1825) А. Р. Берендса, “О чревосечении” (1828) Н. Р. Левицкого, “О частичном вылушивании стопы” (1826) К. С. Забелло и др.

Исследования М. Гомолицкого, В. Пеликана, К. Портянко являются гордостью отечественной науки в целом и по своему значению

не уступают лучшим достижениям европейской науки первой половины XIX в., а многие из работ К. И. Гибенталя, А. Савицкого, А. Ходоровского, Ф. Пекарского, М. Б. Бужинского имели общеевропейское значение.

К сожалению, к середине 19 века сначала Виленский университет (1832), а затем и академия (1840) из-за участия студентов в восстании в западных землях указами Николай I были закрыты. Подготовка врачей для белорусских земель осуществлялась практически до Великой Октябрьской революции на медицинском факультете Киевского университета. После закрытия медико-хирургической академии научная деятельность Виленского медицинского общества значительно снизилась.

Во второй половине 19 века предпринимались попытки открытия высших медицинских заведений. В начале 60-х гг. витебское дворянство обратилось к Александру II с просьбой об открытии в Западном крае высшего учебного заведения. Министр просвещения Д. А. Толстой в середине 70-х гг. поддержал идею открытия университета на территории Беларуси, он предлагал разместить университет в Полоцке. Однако, комиссия Государственной думы по народному образованию посчитала, что Минск наиболее подходящее место для открытия медицинского факультета. Одновременно подготовку к открытию медицинского факультета было предложено вести Виленскому, Витебскому и Могилевскому губернаторам. Но так до Великой Октябрьской революции и не было открыто ни одного высшего учебного заведения на территории Беларуси.

### **2.3. ПЕРИОД ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЙ**

Достижения российских и белорусских хирургов в конце 18 начале 19 веков позволили достигнуть российской хирургии уровня европейских стран. В этот период российские и белорусские хирурги столкнулись с теми же проблемами, что и хирурги во всем мире. Незнание методов борьбы с инфекцией и отсутствие способов профилактики заражения ран во время операции, невозможность бороться с болью во время операции и отсутствие способов обезболивания, неумение полноценно бороться с кровотечением и отсутствие методов возмещения кровопотери препятствовали дальнейшему развитию хирургии. Период великих открытий в хирургии в России связан с деятельности великого русского хирурга Н. И. Пирогова.

В истории отечественной хирургии принято различать следующую периодизацию: 1) этап - допироговский период - от Петра I, когда было введено преподавание хирургии до Н. И. Пирогова; 2) период - начинается со времени, когда трудами Н. И. Пирогова сформиро-

вана отечественная хирургическая школа и заложен фундамент современной хирургии.

Н. И. Пирогов (1810-1881) – гений русской науки. “Школа Пирогова – вся русская хирургия”, - писал В. А. Оппель. Н. И. Пирогов родился в 1810 году в Москве. Выбор будущей профессии Николай Иванович осуществил во многом под влиянием Е. О. Мухина, который близок был с семьей Пироговых. В своё время Е. О. Мухин вылечил опасно больного брата Николая Ивановича. Это событие оставило след в душе будущего гения русской хирургии и пробудило интерес у него к изучению медицины. Е. О. Мухин посоветовал отдать Н. И. Пирогова в медицинский университет, а учитывая, что к тому семья Пироговых разорилась Николай Иванович пошел учиться на менее престижную специальность - хирургию. Пирогов стал лучшим учеником Е. О. Мухина. Николай Иванович успешно в 18 лет окончил медицинский факультет Московского университета. Правильно оценив способности Н. И. Пирогова, Е. О. Мухин помог выехать своему ученику для дальнейшего обучения за границу, вначале в Дерпт, а затем в Германию, немецкая школа считалась в этот период самой сильной хирургической школой. После возвращения из заграничной командировки Н. И. Пирогов начал профессорскую деятельность в Дерптском университете, где проработал 6 лет. В начальный период Н. И. Пирогов очень много времени уделял изучению анатомии. Он считал, что хирург должен серьезно заниматься анатомией, так как без знания строения человеческого тела хирургия не может развиваться. Впервые применив метод замораживания и распила трупов («ледяная анатомия»), он изучил на срезах взаимоотношение органов в 3 измерениях. Н. И. Пирогов изучил анатомические предпосылки остановки кровотечения (топографию сосудов), разработал методы перевязки аорты, язычной артерии, внебрюшинный доступ к подвздошным сосудам. Ему принадлежат уникальные работы: “Топографическая анатомия замороженных распилов человеческого тела, сделанных в трех направлениях”, “Хирургическая анатомия артериальных стволов и фасций”. Благодаря работам Н. И. Пирогова была создана прикладная (топографическая) анатомия, а его исследования в этом направлении сосудов сыграли важное значение для разработки методов борьбы с кровотечением во время операции. Базируясь на его работах, были разработана техника многих оперативных вмешательств.

В 1841 г. 31-летний Н. И. Пирогов, уже известный в мире хирург, получил приглашение в Петербургскую медико-хирургическую академию. Именно здесь проявился его многосторонний талант. Благодаря знаниям анатомии и хирургии он был виртуозом хирургической техники и прекрасным диагностом. Известен исторический факт установления точного диагноза раненому Гарибальди. До Н. И. Пирогова его консультировали знаменитые английские, французские, ита-

льянские и немецкие (в том числе и Бильрот) хирурги и не могли установить правильный диагноз. Н. И. Пирогов без рентгенологического исследования определил наличие пули в пяточной кости. По его мнению, не менее важными для хирурга являются знания клинических проявлений заболевания. В работе “О трудностях хирургической диагностики и о счастье хирурга” Н. И. Пирогов писал: “Случай по-прежнему подкарауливает нас, по-прежнему достаточно ошибок в диагностике в зависимости от несовершенства знаний или от случайной причины, ослабившей внимание, - и роковой исход налицо”.

Кроме создания прикладной анатомии, основой определившей дальнейшее развитие хирургии являлись разработка методов обезболивания, асептики и антисептики. Ни одну из этих проблем Н. И. Пирогов не обошел своим вниманием. В 1847 году он сообщил о своих экспериментальных работах по эфирному наркозу, спинальной анестезии, способах ректального, внутривенного и внутриаортального наркоза, в этом же году при взятии укрепления Салты в Дагестане впервые в мире применил эфирный наркоз в полевых условиях. Вообще вопросам оказания помощи раненым он уделял много внимания. В 1854-1855 годах он был главным хирургом при осаде Севастополя. Н. И. Пирогова по праву считают основоположником военно-полевой хирургии. Принадлежащий ему классический труд “Начало общей военно-полевой хирургии” не утратил своего значения и до наших дней. В нем он обобщил весь свой опыт в военно-полевой хирургии и изложил основные принципы оказания помощи при боевых действиях: приближение медицинской помощи к полю боя, сортировка раненых, преемственность оказания помощи на этапах эвакуации, создание подвижных госпиталей. Принципы организации помощи раненым, разработанные Н. И. Пироговым, стали основой для доктрины военно-полевой хирургии в Великую Отечественную войну 1941-1945 гг. Николай Иванович привлек к работе с больными и ранеными сестер милосердия. Имея большой опыт работы в зоне военных действий, сталкиваясь с различными повреждениями, он изучил и описал клиническую картину травматического шока.

Важное историческое значение имеют его работы по асептике. Поняв, что “большая часть раненых умирает не столько от самих повреждений, сколько от внутригоспитального заражения”, Н. И. Пирогов еще до опубликования Пастером своих работ высказал правильное мнение о “миазмах” как причине нагноения и пиемии. Он считал, что причиной гнойных послеоперационных осложнений является заразное начало (“миазмы”), которое передается от одного больного другому. Переносчиком “миазмов” может быть также медицинский персонал.

Практически предвосхитив исследования Листера и Земмельвейса, с 1865 года Н. И. Пирогов начал применять для лечения ран раствор хлорной извести, йодную настойку, азотнокислое серебро, а

для обработки стен палат и коек раствор железного купороса. Но не только практической хирургии Н. И. Пирогов посвятил свою жизнь. Он создал кафедру госпитальной хирургии, сформировав триединую систему изучения в высших учебных заведениях хирургии. Умер Н. И. Пирогов в 1881 году в своем имении под Винницей.

**Ф. И. Иноземцев (1802-1869).** Ф. И. Иноземцев (1802-1869) был современником Н. И. Пирогова. Вместе с Н. И. Пироговым он окончил Московский университет и обучался хирургии в Германии. Ф. И. Иноземцев возглавлял кафедру хирургии Московского университета. Его научные исследования были посвящены роли симпатической нервной системы в развитии ряда заболеваний. Большое внимание он уделял применению инструментальных методов исследований. Благодаря деятельности Ф. И. Иноземцева в России широкое распространение получили эфирный и хлороформный наркоз.

Внедрение методов асептики и антисептики, применение методов обезболивания дала дальнейший толчок развитию хирургии в России. Причем российские хирурги ничем не уступали хирургам передовых стран. Всего на пол года позже Бильрота М. К. Китаевский произвел резекцию желудка. Практически одновременно с европейскими коллегами Н. В. Склифосовский и Н. Д. Монастырский начали выполнять операции на желчных путях. Одним из важнейших итогов периода великих открытий можно считать создание русской хирургической школы. Многие русские хирурги внесли ощутимый вклад в развитие мировой хирургии.

Во второй половине 19 века в России возникли хирургические школы Н. В. Склифосовского, А. А. Боброва, П. И. Дьяконова, М. С. Субботина и др.

**Н. В. Склифосовский (1836-1904)** после Н. И. Пирогова считался наиболее известным русским хирургом. Он заведовал кафедрой факультетской хирургии в Московском университете. Н. В. Склифосовский считается основоположником отечественной асептики и антисептики, пионером брюшной хирургии. Он видоизменил метод Листера, применяя в качестве антисептиков сулему, йодоформ. Н. В. Склифосовский был разносторонним хирургом: оперировал на желудке, костях, головном мозге. Он разработал идеальную холецистэктомию, операцию по сопоставлению и фиксации костей известную как “русский замок”, усовершенствовал операцию наложения надлобкового свища, выполнял резекцию печени, оперировал мозговые грыжи. Н. В. Склифосовский стал продолжателем Н. И. Пирогова в разработке вопросов военно-полевой хирургии. Придавая большое значение подготовке хирургов, он стал организатором Института усовершенствования врачей в Петербурге. Н. В. Склифосовский был одним из первых организаторов создания хирургической печати.

**М. С. Субботин (1848-1913)** активно работал над развитием асептики и антисептики. Он создал специальную операционную, в которой использовался предварительно стерилизуемый перевязочный материал. М. С. Субботин разрабатывал методы лечения гнойных заболеваний грудной клетки, предложил метод торакопластики

**А. А. Бобров (1850-1904)**, основываясь на успехах асептики, занимался вопросами лечения наиболее часто встречающихся заболеваний (грыж, аппендицита, геморроя и др.). Он разработал технику операций при паховых и мозговых грыжах. Большую роль сыграли его работы по изучению и разработке методов лечения костного туберкулеза. А. А. Бобров интересовался вопросами предоперационной подготовки больных и ведения послеоперационного периода. Огромной его заслугой следует считать разработку вопросов инфузионной терапии для лечения хирургически больных. Он создал специальный аппарат, который используется и в наше время (аппарат Боброва). А. А. Бобров заложил основы современной урологии. Из его школы вышли такие блестящие хирурги как П. И. Дьяконов и С. П. Федоров.

**П. И. Дьяконов (1855-1908)**, начав работать врачом земской больницы, стал руководителем госпитальной хирургической клиники Московского университета. П. И. Дьяконов является одним из основоположников легочной хирургии. Он одним из первых выполнил операцию на легком, произвел резекцию шейного и грудного отделов пищевода. Много внимания он уделил изучению хлороформного наркоза. П. И. Дьяконов разрабатывал вопросы лечения паховых грыж, желчнокаменной болезни, лечения гнойных заболеваний плевры, он в числе первых произвел нефрэктомию, удаление камня из мочеочника. П. И. Дьяконов был создателем и первым редактором журнала “Хирургия”.

### **Хирургия Беларуси во второй половине 19 века**

Хирурги белорусских губерний также внесли свой посильный вклад в развитие хирургии. В 60-е гг. 19 столетия хирургические вмешательства даже в больницах губернских городов проводились в единичных случаях, а полостные операции были редким исключением. Так в 1864 г. в Минской губернии было сделано всего 33 операции. Внедрение методов обезболивания, асептики и антисептики позволили значительно расширить объем хирургической помощи. В 1883 г. в хирургическом отделении Могилевской больницы Приказа общественного призрения доктор медицины Л. Малиновский создал первую в Беларуси специальную операционную с асфальтовым полом и водопроводом, а также обеспечил необходимую обстановку для вмешательств в асептических условиях. Белорусские хирурги применили йодную настойку для обработки операционного поля – раньше Гроссиха.

Благодаря расширению и укреплению научных контактов врачей белорусских губерний с врачами России и зарубежными врачами были внедрены новые оперативные вмешательства. Л. Малиновский производил пластические операции, трахеостомии, тонзиллотомии, операции удаления щитовидной железы по поводу зоба, секвестротомии, трепанации, и частичные резекции костей, резекции суставов, ампутации и вычленения конечностей, трепанации сосцевидного отростка, и др. Оршанский уездный врач И. С. Зархи в 1885 г. провел 6 операций по поводу гнояного плеврита. Первых полостные операции в асептических условиях начал делать минский доктор медицины Р. К. Яновский, который выполнил в 90 годах операции по поводу туберкулезного перитонита, пупочной ущемленной грыжи, правосторонней кисты яичника. К началу XX в. в губернских больницах Белорусского края производились такие же операции, как и в лучших больницах того времени. Наиболее известными хирургами белорусских губерний были О. О. Федорович, Ф. К. Кодис, Е.В. Клумов, А. А. Катрухин

**О. О. Федорович.** Он работал в Минской городской больнице Приказа общественного призрения. О. О. Федорович перестроил хирургическое отделение в соответствии с требованиями асептики, оснастил отделение современным оборудованием и инструментарием и начал делать одним из первых полостные операции. Он разработал прибор собственной конструкции для “вываривания” хирургических инструментов. О. О. Федорович одним из первых в белорусских землях начал применять рентгенологические методы исследования. Он стремился к физиологическому обоснованию оперативных вмешательств, к их функциональному и косметическому совершенству. О. О. Федорович модифицировал операцию грыжесечения, которую изучил у Кохера. Первым в Беларуси он произвел гастроэнтеростомию по поводу сужения привратника желудка злокачественным новообразованием. Сфера его интересов охватывала операции на щитовидной железе, органах брюшной полости. Уделяя внимание подготовке хирургов, О. О. Федорович обосновал идею повышения квалификации земских врачей и вместе с Ф. К. Кодисом начал проводить эту идею в жизнь.

**Ф. К. Кодис** (1861-1917) Ф. К. Кодис. был одним из наиболее квалифицированных хирургов Северо-Западного края. Он окончил Страсбургский университет и получил степень доктора медицины, в 1891 г. выдержал экзамен на право практики и на степень доктора медицины при Петербургской военно-медицинской академии. С 1892 по 1901 г. Ф. К. Кодис работал в США. С 1896 г. занимал кафедру патологии и патологической анатомии в Вашингтонском университете. Возвратившись на родину, все время работал хирургом в Минской губернской больнице.



Ф. К. Кодис занимался оперативными вмешательствами на мочевыводящих путях. Он выполнял такие операции как пересадка мочеточников в мочевой пузырь, создание искусственного мочевого пузыря. Диссертация Ф. К. Кодиса “Переохлаждение животного организма” была посвящена вопросам гипотермии. Он пришел к выводу, что в будущем удастся переохлаждать организмы животных на любое необходимое время.

**А. А. Катрухин** создал в Игуменской уездной больнице образцовое по тому времени хирургическое отделение с операционной. Он выполнял трепанации черепа, радикальные операции на среднем ухе, удалял зуб, производил ларинготомию при папилломе гортани (голосовых связок), накладывал желудочно-кишечные и кишечные соустья и др. Операции А. А. Катрухин осуществлял под хлороформным наркозом, спинномозговой тропо-кокаиновой и местной анестезией кокаином. Много внимания А. А. Катрухин уделял вопросам предоперационной подготовке.

**Е. В. Клумов (1876-1944)**. Окончил Московский университет в 1902 г., начал работать в одном из самых отдаленных врачебных участков Минской губернии, добился открытия здесь больницы и развернул многостороннюю хирургическую деятельность в ней. В годы первой мировой войны Е. В. Клумов работал в госпиталях, а затем заведовал хирургическим отделением Минской губернской больницы. В советское время он стал одним из самых популярных профессоров Минского мединститута, а в годы ВОВ – активным участником антифашистского движения. В 1944 г. он погиб в лагере смерти Тростенец под Минском.

Хирурги белорусских земель были в курсе всех новейших достижений отечественной и зарубежной науки, энергично пропагандировали лучшие образцы этих достижений, поддерживали личные связи с российскими и зарубежными хирургами.

## **2.4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРИОД**

В 20 веке отечественная хирургия, также как и мировая хирургия, базируясь на достижениях асептики и антисептики, обезболивания, открытия групп крови и разработке методов возмещения кровопотери вступила в физиологический период. Отечественные ученые внесли ощутимый вклад в развитие хирургии. В 20 веке появилась блестящая плеяда выдающихся хирургов, с чьими именами связаны прорывы в различных разделах хирургии.

**П. А. Герцен (1871-1947)** – стал основоположником московской школы онкологов. Он основал Московский онкологический институт, который носит его имя. Он разработал оригинальные операции при мозго-

вых грыжах, раке пищевода (операция Ру-Герцена – замещение пищевода тонкой кишкой), заболеваниях перикарда.

**С. И. Спасокукоцкий (1870-1943)** продолжал развивать асептику и антисептику. Его способ обработки рук хирурга стал классическим. Он внес большой вклад в развитие абдоминальной и легочной хирургии

**С. П. Федоров (1869-1936)** – является основателем отечественной урологии, внес большой вклад в хирургию желчных путей.

**В. А. Оппель (1872-1932)** – основоположник отечественной эндокринной хирургии. Много внимания уделял развитию советской военно-полевой хирургии.

**А. В. Мартынов (1868-1934)** - разрабатывал вопросы абдоминальной хирургии, хирургии желчных путей и щитовидной железы. Основал Московское общество хирургов.

**Н. Н. Бурденко (1876-1946)** - основоположник отечественной нейрохирургии, организовал Институт нейрохирургии, носящий теперь его имя. В годы Великой Отечественной войны был Главным хирургом Советской Армии. Огромное внимание уделял развитию военно-полевой хирургии, разработал тактику этапного лечения раненых при их эвакуации. **А. В. Вишневский (1874-1948)** - разработал методы местной (инфильтрационной и проводниковой) анестезии. Занимался вопросами военно-полевой хирургии.

**С. С. Юдин (1891-1954)** - внес огромный вклад в развитие хирургии желудка и пищевода.

**Ю. Ю. Джанелидзе (1883-1950)** - занимался лечением ожогов, пластической хирургией. Разработал оригинальные методы кожной пластики и методы вправления вывихов плеча и бедра. В годы Великой Отечественной Войны был главным хирургом Военно-Морского Флота.

**П. А. Куприянов (1883-1963)** - разрабатывал проблемы легочной и сердечно-сосудистой хирургии, много внимания уделял развитию анестезиологии и военно-полевой хирургии.

**Н. Н. Петров (1876-1964)** – один из основоположников отечественной онкологии. Занимался пластической хирургией, трансплантацией тканей.

**А. Н. Бакулев (1890-1967)** – основоположник сердечно-сосудистой хирургии в нашей стране, основал институт сердечно-сосудистой хирургии, который сейчас носит его имя.

**В. Ф. Войно-Ясенецкий (1877-1961)** - разрабатывал вопросы диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний. Принадлежащий ему труд “Очерки гнойной хирургии” является настольной книгой у современных хирургов.

Многие разработки отечественных хирургов в 20 веке имеют значение не только для России и Беларуси, но и для мировой хирургии, и предопределили пути развития в наступившем 21 веке.

### 3. ПОНЯТИЕ О ХИРУРГИИ И ХИРУРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

*“Хирургия – первая и лучшая из  
всех медицинских  
наук, драгоценное  
произведение неба и  
верный источник славы”.*

*Сушрута*

Слово “хирургия” (cher – рука, ergon – действие) в переводе с греческого означает рукодействие, ремесло, такое определение соответствовало начальному этапу ее развития, когда хирургия ограничивалась несложными механическими приемами по устранению лишь видимых признаков заболевания (рана, кровотечение и др.). Понимание хирургии в таком смысле не отвечает современному содержанию ее, резко суживает объем этой важной и ответственной отрасли медицины и как науки, и как практической дисциплины. В настоящее время наиболее полным является следующее определение хирургии.

**Хирургия** – область медицины, изучающая, болезни и повреждения всех областей и органов человеческого тела, при диагностике и лечении которых используются специальные методы и приемы, в той или иной мере сопровождающиеся нарушением целостности покровных тканей организма.

#### 3.1. ОТЛИЧИЕ ХИРУРГИИ ОТ ДРУГИХ КЛИНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

**1. Нарушение целостности покровных тканей – отличительная черта хирургии.**

Все методы лечения, применяемые в современной медицине можно разделить на две группы: хирургические (оперативные) и нехирургические (консервативные). Между этими способами лечения существует принципиальное различие – наличие или отсутствие повреждения покровных тканей (операционной раны).

**2. Операция - основной метод лечения.** Процесс лечения хирургического больного предельно сконцентрирован на важнейшем событии - операции, ограничен во времени и зачастую невозможно исправить изменения, которые производит хирург.

**3. Операция** позволяет непосредственно с помощью зрения и осязания убедиться в наличии патологических изменений в организме и произвести коррекцию нарушений

**4. Оперативное лечение** всегда сопровождается физическим внедрением во внутреннюю среду организма, нарушением барьера,

отделяющего организм больного от внешней среды. Поэтому оно само по себе может представлять угрозу организму.

### **3.2. ХИРУРГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ**

Хирургические заболевания - это заболевания, при лечении которых применяются хирургические методы. Хирургическое лечение занимает большое место в клинической медицине: около 25 % всех заболеваний составляют хирургические болезни. Диапазон хирургических операций в настоящее время очень широк. По существу хирургический метод применяется при заболеваниях всех органов и тканей организма: головного и спинного мозга, легких, пищевода, сердца, всех органов брюшной полости, мышц, скелета, при эндокринных заболеваниях и т.д.

#### **ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ХИРУРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**Хирургические болезни разделяют в зависимости от причин их вызывающих:**

1. Воспалительные заболевания, вызываемые различными микроорганизмами.
2. Травматические повреждения, возникающие в результате механического, физического, химического воздействия на организм человека.
3. Нарушения кровообращения: атеросклероз, облитерирующий эндартериит, тромбозы, эмболии.
4. Опухоли, представляющие собой атипическое разрастание тканей с склонностью к прогрессирующему росту.
5. Паразитарные заболевания, требующие хирургического лечения.
6. Пороки развития органов, обусловленные генетическими нарушениями или вредным влиянием внешних факторов на развивающийся плод.

**В зависимости от срочности оказания помощи:**

1. Острые хирургические заболевания, требующие экстренной помощи (в ближайшие часы).
2. Быстро развивающиеся заболевания, требующие срочной помощи (в ближайшие дни, недели).
3. Медленно прогрессирующие заболевания, оперативное лечение может быть отложено на длительное время.

**В зависимости от необходимости хирургического лечения:**

1. Заболевания, требующие обязательного хирургического лечения.
2. Заболевания, которые могут лечиться как хирургическими методами, так и консервативными.

### 3.3. СВЯЗЬ ХИРУРГИИ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Несмотря на многообразие специальностей в современной медицине, основными являются терапия и хирургия. Оба этих крупнейших раздела неразрывно связаны между собой, хотя и выделены как врачебные специальности. Ещё в глубокой древности в индуских письменах Сушурты (IV в до н.э) сказано, что хирург, не знающий внутренних болезней, подобен птице с одним крылом.

Хирург – не манипулятор. Для обеспечения успеха лечения он должен не только уметь выполнить оперативное вмешательство, но и грамотно обследовать больного, уметь проводить консервативное лечение в дооперационном и послеоперационном периоде. Поэтому ему необходимо владеть терапевтическими методами обследования и лечения больного. Полноценным хирургом можно стать, имея основательную подготовку по внутренним болезням. Хирургия, являясь наидревнейшей медицинской специальностью, в настоящее время немыслима без использования новейших достижений человеческой мысли, прогресса науки и техники. Современная хирургия-это не только удаление пораженного органа. Часто хирургам приходится восстанавливать утраченные органы, ткани или функции. В связи с этим хирургия использует достижения фундаментальных медико-биологических наук: биологии, анатомии, физиологии, биохимии, патологической анатомии и патологической физиологии и т.д. Невозможно дальнейшее развитие хирургии без применения новых технологий, созданных благодаря достижениям физики, электроники, химии.

#### **Профилактическое направление и физиологические основы современной хирургии**

Длительное время основные методы лечения в хирургии основывались на удалении какого-либо органа или части его. Такой подход возможен в тех случаях, когда речь идет об органах, имеющих относительно малое значение в жизнедеятельности организма (например, червеобразный отросток). Операции на большинстве органов требуют восстановления функций, нарушенных болезнью. Поэтому современные хирурги должны изучать физиологию органов и систем, для того чтобы в ходе оперативного вмешательства предпринять действия не только по изменению анатомической структуры органа, но и восстановлению его функции. В настоящее время разработано большое количество операций, при которых основные действия хирурга направлены именно на изменение механизмов регуляции физиологических функций (ваготомия, симпатэктомия и т.д.). Применение таких операций позволило избежать тяжелых осложнений заболеваний, ле-

чение которых требовало удаления или резекции органа. Поэтому современная хирургия носит и профилактический характер.

### **3.4. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ХИРУРГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Хирургия** – не однородная специальность, она включает множество крупных и мелких медицинских отраслей

В XX столетии в результате разработки новых методов лечения и диагностики хирургия все больше и больше специализировалась.. Ряд областей хирургии, выделились в самостоятельные разделы: травматология, онкология, офтальмология, детская хирургия, акушерство и гинекология, нейрохирургия, сосудистая хирургия, кардиохирургия, урология, микрохирургия и др.

#### **Этапы специализации хирургии**

**1 ЭТАП.** В начале произошло выделение дисциплин, изучающих заболевания определенных органов и систем (акушерство и гинекология, урология, офтальмология, оториноларингология, онкология). Для этих специальностей хирургический метод является основным, но не единственным.

**2 ЭТАП.** Выделились специальности, использующие новые высокотехнологичные хирургические методы диагностики и лечения, соответственно требующие владения сложной техникой (кардиохирургия, эндоваскулярная и эндоскопическая хирургия, микрохирургия, пластическая хирургия). Специализация хирургии продолжается и в настоящее время из существующих выделяются все новые специальности (маммология, гепатология, флебология и т.д). Это обусловлено более глубоким изучением патогенеза многих заболеваний.

Несмотря на тенденцию в современной хирургии к всё более и более узкой специализации, остается актуальным существование так называемого общего хирурга. Общий хирург-это врач, владеющий всеми основными способами диагностики и лечения хирургических заболеваний и повреждений разных органов, особенно угрожающих жизни больного.

### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

#### **4.1. СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ**

##### **Виды помощи больным хирургического профиля**

Система оказания помощи больным с хирургическими заболеваниями или повреждениями, особенно в экстренных случаях, подразделяется на три основных этапа:

1 этап - доврачебная или первая врачебная помощь

2 этап - квалифицированная помощь

3 этап - специализированная помощь.

1 этап - доврачебная или первая врачебная помощь. Если на первом этапе помощь оказывается на месте несчастного случая окружающими или средними медицинскими работниками (например, фельдшером скорой медицинской помощи), то она считается доврачебной. В случае оказания помощи врачом общей практики либо в лечебном учреждении при обращении или доставке больного, либо при вызове врача на дом, либо врачом скорой помощи на месте происшествия, помощь считается первой врачебной. Доврачебная и первая врачебная помощь имеет чрезвычайно важное значение, так как несвоевременная или неправильно оказанная помощь на этом этапе может привести к резкому ухудшению состояния или даже смерти больного.

2 этап - квалифицированная помощь. Эта помощь, оказываемая хирургами в амбулаторных или стационарных условиях (хирургические отделения общего профиля).

3 этап - специализированная помощь. Оказывается хирургами узких специальностей - нейрохирургом, сосудистым хирургом, торокальным хирургом и т.д.

#### **4.2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ ХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**Помощь больным хирургического профиля, особенно с экстренной патологией или травмами должна быть оказана медицинским работником любого профиля, в любом лечебном учреждении или вне его. Только если больному не угрожает резкое ухудшение состояния, он может быть направлен после оказания доврачебной или первой врачебной помощи в хирургическое отделение. Следует помнить, что при ряде заболеваний больного в отделение хирургического профиля можно отправлять медицинским транспортом и только в сопровождении медицинского работника. Всегда следует помнить, несмотря на благоприятное состояние больного, в любой момент может наступить резкое ухудшение и возникнет необходимость оказывать экстренную помощь.**

**Хирургические заболевания и травмы, требующие экстренной помощи:**

1. Состояния после проведенных реанимационных мероприятий.

2. Закрытые и открытые травматические повреждения (проникающие ранения грудной клетки и брюшной полости, закрытая травма

груди, живота, черепно-мозговые травмы, различные раны, повреждения крупных костей конечностей, таза, позвоночника, повреждения нервов и сосудов, ожоги и отморожения и др.).

3. Острые хирургические заболевания органов брюшной полости (острый аппендицит, ущемленная грыжа, перфоративная язва желудка, кишечная непроходимость, перитонит, острый холецистит, острый панкреатит, желудочно-кишечные кровотечения), острые заболевания органов грудной клетки (пневмоторакс, кровотечения).

4. Гнойно-воспалительные заболевания.

5. Тромбозы и эмболии магистральных сосудов

### **4.3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Лечебные учреждения, в которых оказывается хирургическая помощь пациентам, делятся на два вида: амбулаторные и стационарные. Амбулаторную помощь больным хирургического профиля оказывают: жителям сельской местности фельдшерско-акушерский пункт, участковая больница, поликлиника центральной районной больницы; жителям города – городские поликлиники. На фельдшерско-акушерском пункте, в участковой больнице оказывается доврачебная и первая врачебная помощь соответственно. В городских и сельских районных поликлиниках оказывается квалифицированная помощь. Стационарная помощь больным осуществляется в отделениях хирургического профиля центральных районных и городских больниц. Традиционно в лечебных учреждениях этого уровня имеются хирургические отделения общего профиля. Поэтому помощь, оказываемую в них, следует относить к квалифицированной. Специализированная помощь больным хирургического профиля оказывается в областных больницах или крупных городских, где имеются специализированные отделения или в составе общехирургического отделения имеются выделенные специализированные койки. Наиболее высокий уровень специализированной помощи оказывается в республиканских научно-практических центрах, расположенных в г. Минске и областных центрах. Следует отметить, что специализированная помощь может оказываться в районных и городских больницах, при невозможности транспортировать больного. В таких случаях специалисты доставляются к больному или пострадавшему санитарной авиацией. Санитарная авиация - это подразделение областной больницы, предназначенное для круглосуточного оказания экстренной медицинской помощи больным области. Она осуществляет доставку специалистов в районы или транспортировку больных в специализированные отделения областного центра.

### **ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ НА АМБУЛАТОРНОМ ЭТАПЕ**



В большинстве случаев больной вначале сталкивается с врачами амбулаторных учреждений. Квалифицированная хирургическая помощь больным хирургического профиля оказывается в поликлиниках. Поликлиники делятся на районные, городские, областные, специализированные, клинические. Хирурги поликлиник выполняют следующие задачи: диагностическую, лечебную, диспансеризацию и реабилитацию больных.

Диагностика. Хирург поликлиники является первым звеном в установлении диагноза заболевания. Используя доступные методы исследований, он устанавливает диагноз и решает вопрос о срочности и месте дальнейшего лечения больного (амбулаторно или в стационаре). Ургентные больные направляются в экстренном порядке в стационар. Больным с хронической патологией проводится необходимый объем обследования для направления на плановое лечение. На стационарное лечение направляются больные: при отсутствии эффекта амбулаторного лечения; больные, с хроническими хирургическими заболеваниями нуждающиеся в оперативных вмешательствах, выполняемых только в стационарах; больные, которые не подлежат лечению в амбулаторных условиях при наличии тяжелого сопутствующего заболевания и высоким операционным риском, но нуждающихся в хирургическом вмешательстве в объеме малой хирургии.

Лечение. В поликлинике выполняются консервативное и оперативное лечение хирургических больных. В поликлиниках производятся различные перевязки, блокады, малые хирургические вмешательства: удаление доброкачественных опухолей, хирургическая обработка небольших ран, наложение вторичных швов на гранулирующую рану, вскрытие абсцессов и флегмон подкожной клетчатки, вскрытие панарициев, удаление вросшего ногтя, поверхностно-расположенных инородных тел, пункция суставов и введение в них лекарственных препаратов и т.д. В последнее время акцент в оказании помощи больным переносится на амбулаторные учреждения. Поэтому при некоторых поликлиниках организуются центры амбулаторной хирургии, где выполняются несколько более сложные операции (при грыже, варикозном расширении вен нижних конечностей и других заболеваниях).

Реабилитация. Одним из основных разделов работы хирургического отделения поликлиники являются наблюдение и продолжение лечения больных, выписанных из хирургического стационара после проведенных операций. Хирурги поликлиник проводят реабилитацию, т.е. восстановление трудоспособности больных, а в случае перехода больного на инвалидность помогают провести социальную адаптацию.

Диспансеризация - это активное выявление, предупреждения взятие на учет, лечение и наблюдение за лицами с хроническими хирургическими заболеваниями (грыжи, желчекаменная болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, варикозное рас-

ширение вен нижних конечностей, хроническая венозная недостаточность, трофические язвы, облитерирующий заболевания сосудов нижних конечностей и т.д.), за больными, после проведенного оперативного лечения. Больные, состоящие на диспансерном наблюдении, вызываются 2 раза в год, им проводится обследование и решается вопрос о необходимом объеме лечебных и профилактических мероприятий. Своевременная диагностика хирургических заболеваний (грыжи, калькулезный холецистит, варикозное расширение вен нижних конечностей и др.) позволяет рано направить их в хирургических стационар для проведения операции с целью профилактики возможных осложнений заболевания.

## ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ НА СТАЦИОНАРНОМ ЭТАПЕ

Основной объем хирургической помощи выполняется в хирургических отделениях районных, городских, областных больниц. Отделения могут быть предназначены для оказания экстренной помощи (в них круглосуточно дежурят бригады специалистов) и для оказания помощи в плановом порядке. В крупных городах создаются больницы скорой медицинской помощи, где оказывается помощь ургентным больным. Объем и характер помощи в этих учреждениях различны. В районных больницах оказывает хирургическую помощь больным с острыми хирургическими заболеваниями, травмой, проводят плановое лечение наиболее распространенных хирургических заболеваний (грыжа, желчекаменная болезнь, варикозная болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки и др.). В городских и областных больницах, производятся как операции выполняемые в районных больницах, так более сложные оперативные вмешательства свойственные общехирургическим стационарам, кроме того в них оказываются специальные виды хирургической помощи (урологическая, ангиохирургическая, нейрохирургическая, ортопедическая, травматологическая, онкологическая и др.). Особо следует выделить клинические больницы. Клиническая больница-это лечебное учреждение, на базе которого работают кафедры высших медицинских учебных заведений (университетов, институтов). Такие больницы наряду с обычной работой выполняют специфические задачи - обучение студентов, переподготовка врачей, повышение их квалификации, проведение научных исследований, разработка и внедрение новых методов диагностики и лечения. Сходные функции выполняют научно-исследовательские институты. Они оказывают в соответствии со своим профилем специализированную хирургическую помощь, проводят научную разработку хирургических проблем, повышение квалификации врачей.

Кроме обычных больниц в крупных городах и всех областных центрах имеются особые лечебные учреждения диспансеры.

Диспансер - специализированное учреждение амбулаторно-стационарного типа, осуществляющее работу по диагностике, лечению и диспансерному наблюдению отдельных видов заболеваний.

Выделяют диспансеры противотуберкулезные, онкологические, кожно-венерологические, психоневрологические и др. К хирургии имеют отношение два первых. Выделение таких специфических лечебных учреждений обусловлено тем, что: 1) при этих видах патологии могут поражаться разные органы и системы, что требует привлечения к лечению врачей других специальностей; 2) диагностика данной патологии требует специфических методов исследования; 3) лечение больных в большинстве случаев комбинированное, т.е. оперативное лечение является только составной частью; 4) больные нуждаются в длительном диспансерном наблюдении.

### ВЗАИМОСВЯЗЬ АМБУЛАТОРНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Следует отметить, что успех оказания хирургической помощи определяется только совместной работой амбулаторно-поликлинических отделений и хирургических стационаров. Важным является преемственность в работе: достационарное обследование больных, долечивание после выписки больных из стационара и др. Для того, чтобы уменьшить сроки пребывания больных в стационаре, их предварительно обследуют в амбулаторных условиях. В последнее время наметилась тенденция сокращения пребывания больных в стационарах в послеоперационном периоде. В связи с этим, успех оперативного лечения определяется не только оперирующими хирургами, но и хирургами поликлиник, осуществляющих долечивание больных.

## РАЗДЕЛ II

### ДЕСМУРГИЯ

*«Каждый медицинский работник должен уметь правильно наложить повязку. Неправильно наложенная фиксирующая повязка может иметь такие же печальные последствия, как и плохо проведенная операция».*  
Р. Р. Вреден

**Десмургия** (от греч. desmos– привязь, связь, повязка, ergon– дело, выполнение) – раздел хирургии, разрабатывающий методы применения и технику наложения повязок в целях защиты ран, патологически измененных и поврежденных тканей от воздействия внешней среды.

**Повязка** – средство длительного лечебного воздействия на рану, патологический очаг или часть организма пациента с использованием различных материалов и веществ путём их удержания на необходимом участке тела пациента.

Повязка состоит из двух частей:

- 1) собственно повязка, то есть перевязочный материал, накладываемый на рану. Это стерильная марля, сухая или пропитанная антисептическими растворами;
- 2) фиксирующая часть, которая удерживает перевязочный материал на поверхности тела.

**Перевязка** - лечебно-диагностическая процедура, заключающаяся в снятии старой повязки, выполнении профилактических, диагностических и лечебных манипуляций в ране и наложении новой повязки.

Каждая перевязка состоит из пяти этапов:

- снятие старой повязки и туалет кожи;
- выполнение манипуляций в ране;
- защита кожи от выделений из раны;
- наложение новой повязки;
- фиксация повязки.

Для выполнения перевязки нужны соответствующие показания.

1. Первые сутки после операции. Необходимость перевязки через сутки после выполнения операции связана с тем, что при наличии любой раны (даже, казалось бы, герметично зашитой) нижние слои марли всегда за первые сутки промокают сукровицей, так как ещё не произошло фибрином краёв раны. Сукровица - хорошая питательная среда для микроорганизмов. Назначение перевязки на первые сутки

после операции профилактическое - снятие промокшего перевязочного материала и обработка краёв раны антисептиками для предупреждения инфекционных осложнений.

2. Необходимость выполнения диагностических манипуляций в ране, контроль течения процесса заживления.

3. Необходимость лечебных манипуляций: снятие швов, удаление дренажа, иссечение некротических тканей, промывание антисептиками, остановка кровотечения, введение лекарственных средств.

4. Невыполнение повязкой своих функций (иммобилизирующая повязка не обеспечивает неподвижность, гемостатическая повязка не останавливает кровотечение, окклюзионная повязка не создаёт герметичность).

5. Промокание повязки. Повязка, промокшая раневым отделяемым или кровью, не выполняет своей функции и является проводником для вторичной инфекции.

6. Повязка сместилась с места наложения.

## **1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВЯЗОК, ПРАВИЛА БИНТОВАНИЯ, СВОЙСТВА ПЕРЕВЯЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА, ПОВЯЗКИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ ТЕЛА**

### **1.1. Классификация**

Различают следующие виды повязок.

По характеру используемого материала:

- мягкие;
- отвердевающие;
- жесткие.

По назначению:

- укрепляющие (закрепляющие):
- защитные (назначение – профилактика вторичного инфицирования раны);
- лекарственные (назначение – обеспечение постоянного доступа к ране лекарственного вещества, которым обычно смочены нижние слои повязки);
- давящие (гемостатические, назначение – остановка кровотечения);
- компрессионные – разновидность лекарственной повязки (назначение – длительное воздействие на ткани лекарственного вещества);
- окклюзионные (назначение – герметизация раны при ранениях груди с открытым пневмотораксом);
- поддерживающие;

- специальные повязки (стандартные – повязка с помощью ИПП, контурные, суспензорий, нестандартные – цинк-желатиновая повязка при лечении трофических язв);

- повязки с вытяжением (назначение – вытяжение костных отломков).

**ЛЕЧЕБНЫЕ:**

- иммобилизирующие (назначение – обездвиживание конечности или её сегмента).

**ТРАНСПОРТНЫЕ:**

- корригирующие (назначение – устранение деформаций).

**По способу закрепления перевязочного материала:**

- лейкопластырные;

- клеевые;

- косыночные;

- пращевидные;

- Т-образные;

- бинтовые:

1. марлевым бинтом;

2. трубчатым трикотажным медицинским бинтом;

3. эластичным сетчато-трубчатым медицинским бинтом.

**По типу бинтования:**

- круговые или циркулярные;

- спиральные;

- ползучие или змеевидные;

- перекрещивающиеся, крестообразные или восьмиобразные;

- колосовидные;

- черепашьи;

- возвращающиеся.

**По характеру и цели иммобилизации:**

**транспортной иммобилизации:**

1. мягкие иммобилизирующие повязки;

2. шинные иммобилизирующие повязки;

3. отвердевающие иммобилизирующие повязки, гипсовые шины;

**лечебной иммобилизации:**

1. иммобилизирующие повязки с использованием лечебных шин;

2. иммобилизирующие повязки с использованием экстензионно-компрессионных аппаратов;

3. иммобилизирующие повязки с использованием установочных шин и приспособлений для постоянного вытяжения;

4. отвердевающие иммобилизирующие повязки (гипсовые, крахмальные, клеевые, стеклянные).

### **Типы гипсовых повязок:**

- циркулярная;
- лонгетная;
- лонгетно-циркулярная.

### **Виды гипсовых повязок**

- окончатая;
- мостовидная;
- разрезная (съемная);
- гипсовый корсет;
- гипсовая кровать;
- воротник Шанца;
- торако-брахиальная;
- кокситная;
- гонитная;
- тутор;
- сапожок;
- подкладочная.

## **1.2. Правила бинтования**

Бинтование состоит из трех этапов:

- закрепляющий тур бинта;
- сама повязка;
- закрепление конца бинта.

Перед наложением повязки надо обнажить рану, не загрязняя ее и не причиняя боли, кожные покровы вокруг раны обработать настойкой йода. Верхнюю одежду (в зависимости от характера раны, погодных и местных условий) снимают или разрезают. Сначала снимают одежду со здоровой стороны, затем – с пораженной. В холодное время года во избежание охлаждения, а также в экстренных случаях у пораженных в тяжелом состоянии одежду разрезают в области раны. Нельзя отрывать от раны прилипшую одежду, ее надо осторожно обрезать и затем наложить повязку.

1. В целях предотвращения усталости, обеспечения возможности смены позы, наложение повязки должно происходить в удобном для пострадавшего положении.

2. Необходимо обездвижить ту часть тела, на которую накладывают повязку, так как движение может сменить шаг хода бинта и этим нарушить правильность наложения повязки.

3. При наложении повязки положение бинтуемой части тела должно соответствовать дальнейшей позе пострадавшего.

4. Бинтующий должен находиться лицом к потерпевшему, чтобы видеть его эмоции. Это позволит причинить пациенту минимальную боль при наложении повязки.

5. Начинают бинтование с кругового, закрепляющего хода бинта. Каждый последующий оборот бинта должен прикрывать предыдущий на одну вторую или две трети его ширины. 1-й тур накладывается косо, 2-ой – закрепляет 1-й тур, а оставшуюся от первого тура часть бинта сгибают и накладывают на 2-ой тур (так называемый «замочек»), 3-й тур закрепляет «замочек». Такой метод закрепления повязки в начале бинтования не позволяет повязке разбалтываться и разматываться в процессе эксплуатации.

6. Бинтование происходит снизу (от периферии) вверх (к центру).

7. В процессе бинтования участвуют две руки: правая рука разворачивает головку бинта, а левая удерживает повязку и расправляет бинт.

8. При бинтовании за основу берется один из основных типов повязок, который по мере необходимости может видоизменяться.

9. В процессе бинтования бинт следует держать в правой руке, а левой удерживать повязку и разглаживать ходы (туры) бинта. Бинт раскатывают, не отрывая от повязки, слева направо, каждым последующим ходом перекрывая предыдущий ход наполовину или две трети ширины его. Равномерно натягивая, бинт накручивают в одном направлении - по отношению к бинтующему, для его удобства (по ходу часовой стрелки, если он правша).

10. Бинт нельзя перекручивать. Повязка накладывается не очень туго (кроме тех случаев, когда требуется давящая повязка), чтобы не нарушить кровообращение, но и не очень слабо, чтобы она не спадала с раны.

11. После окончания бинтования важно проверить, правильно ли наложена повязка: достаточно ли она закрывает большую часть тела, не сбивается и др. Обязательно нужно узнать у пострадавшего, не давит ли повязка, не слишком ли туго она наложена, так как в последнем случае на конечности ниже повязки вскоре могут появиться посинение и отек.

12. Повязка заканчивается круговыми турами.

13. Конец бинта разрывают продольно и завязывают узлом на стороне, противоположной повреждению, и той, на которой будет лежать пострадавший. Конец бинта необходимо укрепить на здоровой стороне тела больного, в месте, где узел не будет его беспокоить. Разорванный по длине конец бинта обвязывают вокруг забинтованной части. Можно закрепить конец бинта, подшивая или пристегивая его булавкой к повязке или, немного надорвав бинт, укрепить его к одному из соседних ходов, идущих в другом направлении.



### **1.3. Функциональное выгодное положение (средне-физиологическое)**

Для верхней конечности: плечо приведено, свободно свисает вниз, ротировано кнутри; в локтевом суставе – сгибание 100-110 град. и среднее положение между пронацией и супинацией; кисть в положение между сгибанием на 10 – 15 град; пальцы полусогнуты, I палец противопоставлен остальным.

Для нижней конечности: в тазобедренном суставе – разгибание – разгибание 180 град; в коленном суставе – небольшое сгибание 5-10 град., в голеностопном – сгибание 90 град.

### **1.4. Требования к повязке**

1. Должна выполнять свои функции (фиксация перевязочного материала на ране, иммобилизация, остановка кровотечения и др.);
2. Должна закрывать больной участок тела;
3. Не должна сдавливать мягкие ткани (не должна нарушать крово- и лимфообращение);
4. Не мешать движениям пациента;
5. Должна прочно держаться на теле;
6. Должна быть легкой, удобной, красивой, эстетичной.

### **1.5. Перевязочный материал. Требования**

Перевязочный материал, употребляемый при операциях и перевязках, должен удовлетворять следующим требованиям: обладать капиллярностью, гигроскопичностью, т. е. хорошей всасывающей способностью; эластичностью; возможностью стерилизации без нарушения качеств и отсутствием раздражающего действия на ткани.

Основной вид перевязочного материала – марля – хлопчатобумажная ткань, нити которой располагаются неплотно друг к другу. Такое строение материала обеспечивает марле основное её свойство – гигроскопичность. Кроме того, марлю можно легко стирать, стерилизовать, она очень лёгкая.

Для удобства использования в хирургии из марли готовят салфетки, тампоны, турунды, шарики и бинты. Они могут быть самого разного размера. Используются бинты 3 размеров:

- узкие – 3 -5 -7 см шириной;
- средние – 10 – 12 см;
- широкие – 14 -16 см, длиной 7 м.

Узкие бинты используются при перевязках пальцев кисти и стопы;

средние – головы, шеи, кисти, предплечья, стопы и голени; широкие – грудной клетки, молочной железы, плеча, бедра.

Перевязочный материал может быть стерильным и нестерильным. Стерильный перевязочный материал используют для наложения непосредственно на рану, нестерильный – для фиксации повязок на определённой части тела. Стерилизацию перевязочного материала в основном осуществляют в автоклаве паром под повышенным давлением. В некоторых случаях проводят заводскую лучевую стерилизацию, и тогда перевязочный материал поступает в герметичных полиэтиленовых упаковках.

Из марли изготавливают гипсовые бинты, а также ватно-марлевые тампоны.

### **Вата**

Другой вид перевязочного материала – вата. Она может быть как хлопчатобумажной, так и синтетической (вискозной). Однако более существенно наличие двух её видов: гигроскопичная (белая вата) и не-гигроскопичная (серая вата). Белую вату используют при наложении повязок в тех случаях, когда необходимо способствовать оттоку раневого содержимого. Серую вату используют при наложении компрессной повязки, так как она в большей степени препятствует испарению лекарственного вещества и способствует сохранению тепла. Вату используют в качестве ватно-марлевых тампонов, шариков, её накручивают на палочки (для обработки незначительных ран, свищевых ходов). Способы стерилизации ваты и марли идентичны.

### **Дополнительные средства**

В некоторых случаях при наложении повязок применяют дополнительные средства. Могут быть использованы обычная ткань (например, косыночная повязка), прорезиненная ткань (окклюзионная повязка при пневмотораксе), гипсовые лонгеты, транспортные шины, специальные шины и другие приспособления.

### **1.6. Безбинтовые повязки**

**Клеевая повязка** фиксирует перевязочный материал клейкими веществами: клеолом, коллодием, клеем БФ – 6, пластикатными материалами.

Чаще используется клеол – специальный клей, состоящий из канифольных смол и эфира.

Достоинство клеоловой: простота в исполнении, занимает мало времени, удобна для пациента и экономит перевязочный материал.

Недостатки: аллергия к клейким веществам, недостаточно прочная фиксация на подвижных частях тела, вызывает раздражение чувствительной кожи (лицо, промежность), возможность ожога слизистой парами эфира.

Современной разновидностью клеевых повязок являются пластикатные материалы, которые при нанесении на кожу образуют прозрачные, тонкие и гибкие пленки. Созданы они на основе акриловой или метакриловой кислоты или их эфиров, растворенных в соответствующем растворителе (этиловый спирт, ацетон). Пластикатные материалы должны быстро высыхать, оставаться гибкими, эластичными; они не должны раздражать кожу, быть токсичными, трескаться, препятствовать процессам заживления раны. Выпускаются они в аэрозольных упаковках: «Акутол», «Аэропласт», «Нобекутан». Перед их применением рану и окружающую кожу необходимо высушить.

Противопоказания: свежие и нагноившиеся раны, ожоговая поверхность.

**Лейкопластырная повязка.** Материал, наложенный на рану, фиксируют полосками лейкопластыря, концы которых накладывают на здоровые, обязательно сухие участки кожи.

Основная функция пластыря: фиксация перевязочного материала на ране, стягивание краев ран (бескровный шов), иммобилизация.

Достоинства: простота в исполнении, занимает мало времени, удобна для пациента и экономит перевязочный материал. Кроме того, их можно использовать при ранах на лице.

Недостатки: аллергия к веществам, содержащимся в липком слое; непрочная фиксация при наложении на подвижные части тела и при намокании повязки.

**Косыночная повязка.** Этот вид повязки изготавливается из хлопчатобумажной ткани в виде равнобедренного треугольника разных размеров, но не менее 80х80х113 см. Промышленность выпускает стандартные медицинские косынки размером 100х100х135 см.

Косынка широко используется для оказания первой помощи, особенно в критических ситуациях; в клинической практике в тех случаях, когда необходимо обеспечить временную иммобилизацию. Эти повязки используют и как самостоятельный метод иммобилизации. Их накладывают непосредственно на тело или поверх защитной повязки. Достоинства: универсальность, простота и быстрота выполнения. Недостатки: непрочная фиксация перевязочного материала.

**Пращевидная повязка.** Праща – полоска ткани или бинта, рассеченная в продольном направлении с двух концов. Она удобна для фиксации перевязочного материала на голове при ранах на выступающих частях: в области носа, подбородка, верхней губы, затылка, лба.

**Т – образная повязка.** Основное назначение этой повязки – раны, воспалительные процессы в области промежности (операции на прямой кишке, крестце, вскрытие парапроктита и др.). Использование клеевых повязок при такой локализации невозможно, а бинтовые повязки требуют отличного знания техники их выполнения.

**Трубчатый эластический бинт – ретиласт.** Надевается на пораженный участок тела после растяжения его продетыми внутрь пальцами обеих рук. Он обеспечивает надежную фиксацию любого участка тела из-за своей эластичности и упругости. Эластичные свойства сохраняются после стирки и стерилизации паром под давлением в щадящем режиме. Достоинства: надежная защита, универсальность, простота выполнения, экономичность (время, перевязочный материал). Эти бинты выпускаются 7 размеров, и для каждой области рекомендуется свой размер в зависимости отвозраста.

#### Размеры эластичных сетчато-трубчатых бинтов

№ бинта	Назначение
№ 1	На пальцы кисти взрослых, кисть и стопу детей
№ 2	На кисть, предплечье, стопу, локтевой, лучезапястный и голеностопный суставы взрослых; плечо, голень и коленный сустав детей
№ 3-4	Предплечье, плечо, голень и коленный сустав взрослых; бедро, голова детей
№ 5-6	Голова, бедро взрослых; грудь, живот, таз, промежность детей
№ 7	Грудь, живот, таз, промежность взрослых

### 1.7. Виды повязок

#### Циркулярная (круговая) повязка (рис. 1)

- ✓ начало и окончание любой бинтовой повязки;
- ✓ служит для закрытия небольших ран на цилиндрических участках тела (лоб, шея, н/3 плеча, н/3 голени).
- ✓ Первый тур накладывают косо и более туго, оставляя неприкрытым кончик бинта, который закрепляют следующим ходом.
- ✓ Последующие туры бинта полностью перекрывают друг друга.



Рис. 1 Круговая повязка

### Спиральная повязка (рис. 2, 3)

✓Предназначена для закрытия больших ран на конусовидных поверхностях (рудная клетка, живот, конечности).

✓Начинается с циркулярной ниже места повреждения, затем ходы бинта идут в косом направлении вверх, перекрывая предыдущий ход на  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{2}{3}$  с периодическими перегибами бинта на стороне, противоположной от раны.

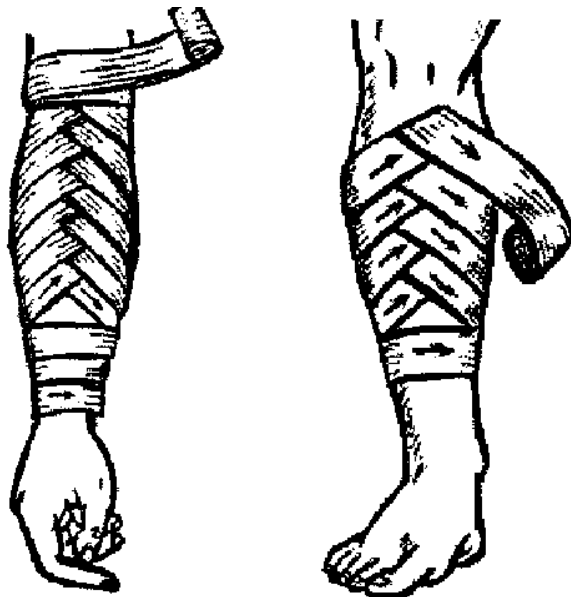


Рис. 2 Спиральная повязка на конусообразные поверхности тела (с перегибами)

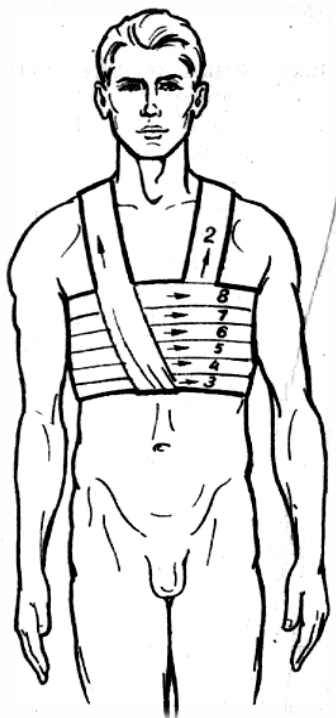


Рис. 3 Спиральная повязка на грудную клетку

#### **Крестообразная (восьмиобразная) повязка (рис. 4)**

✓Предназначена для бинтования частей тела с неправильной поверхностью (затылок, спина, грудная клетка, голеностопный сустав).

✓Начинается с циркулярной, затем следуют перекрещивающиеся туры бинта над поражённым участком тела, по форме напоминая цифру 8.

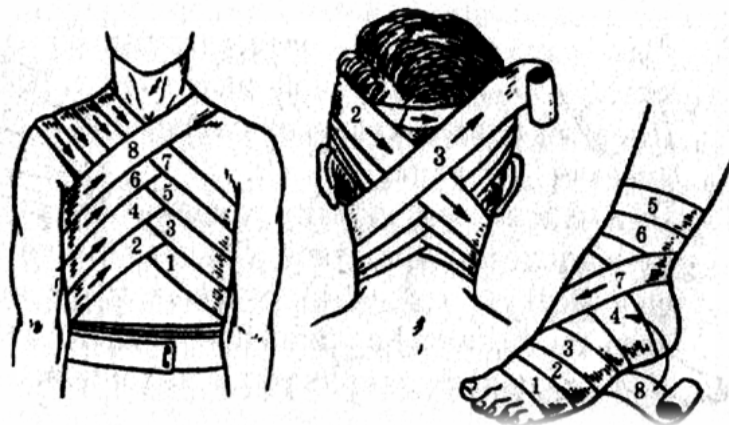


Рис. 4 Крестообразная повязка

#### **Колосовидная повязка (рис. 5)**

✓Представляет разновидность крестообразной (восьмиобразной) повязки. Накладывается на область плечевого и тазобедренного суставов.

✓начинается с циркулярной, затем следуют перекрещивающиеся туры бинта над поражённым участком тела, передвигаясь вверх или вниз, закрывая предыдущие туры на 2/3.

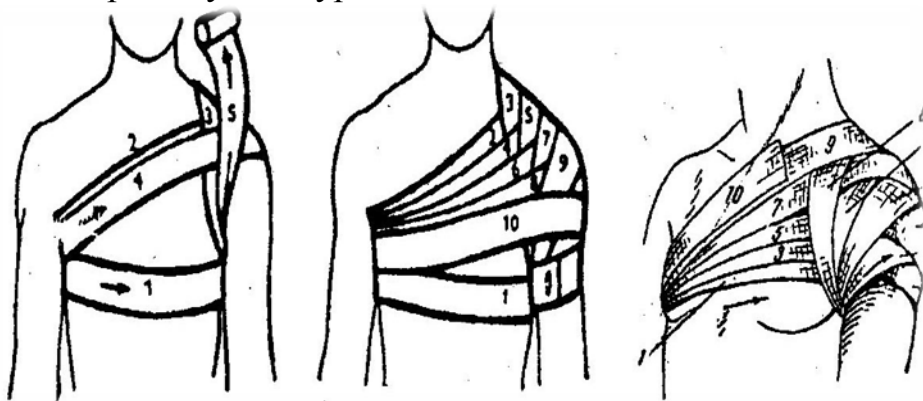


Рис. 5 Колосовидная повязка

#### **Черепашня (расходящаяся и сходящаяся) повязка (рис. 6, 7)**

✓разновидность крестообразной (восьмиобразной) повязки

✓накладывается на локтевой и коленный сустав

**а) расходящаяся**- начинается циркулярным туром  $\frac{4}{3}$  центральную часть сустава, а последующие туры бинта ведут выше и ниже предыдущих, перекрещивая на сгибательной стороне сустава и перекрывая на  $\frac{2}{3}$  предыдущие туры, пока полностью не закроется область сустава.

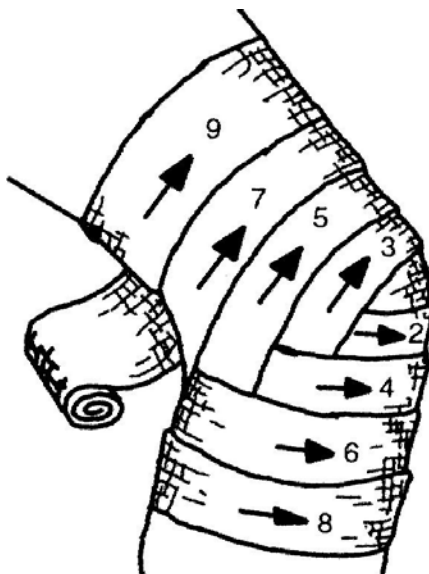


Рис. 6 Черепашья расходящаяся повязка

**б) сходящаяся** - начинается циркулярными турами бинта выше и ниже сустава, перекрещиваясь на сгибательной стороне сустава и перекрывая предыдущие туры бинта на  $\frac{2}{3}$ .

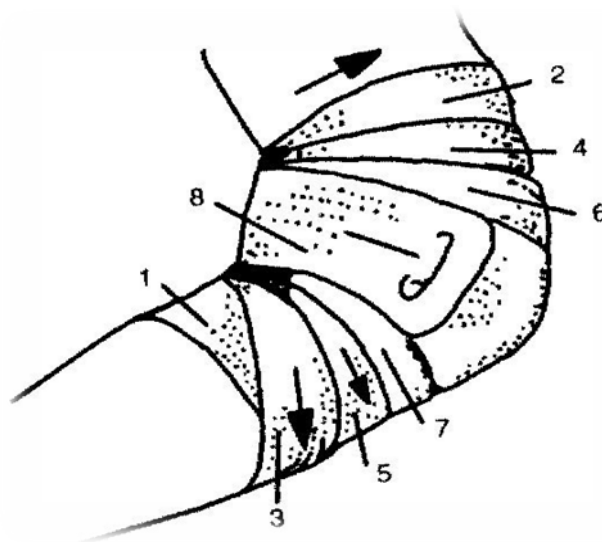


Рис. 7 Черепашья сходящаяся повязка

### **Возвращающаяся повязка (рис. 8)**

✓накладывается на голову, культю конечности, концевые фаланги пальцев.

✓циркулярные туры бинта чередуются с продольными, которые идут последовательно и возвращаются обратно до полного закрытия бинтуемой поверхности.

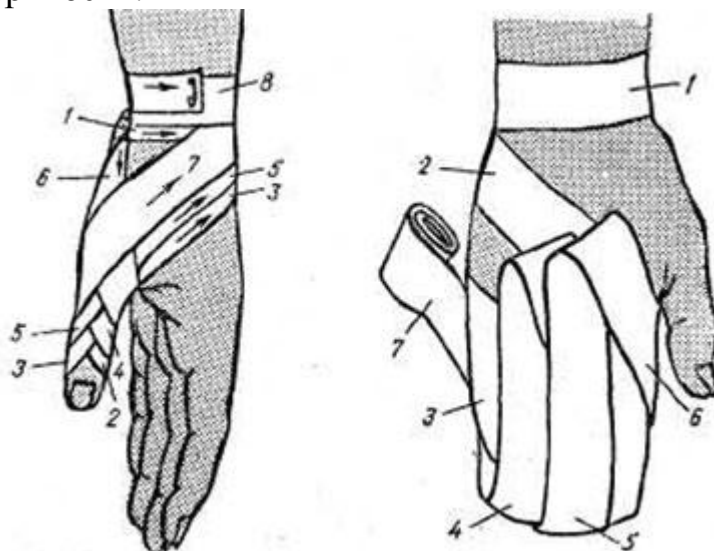


Рис. 8 Возвращающаяся повязка на I палец и на кисть

### **Ползучая (змеевидная) повязка (рис. 9)**

Ползучую (змеевидную) повязку накладывают при необходимости быстрого закрепления перевязочного материала на значительном протяжении. Начинают повязку циркулярными турами. Затем ведут ее винтообразно, причем туры бинта не должны соприкасаться, в завершение снова выполняют циркулярные туры.

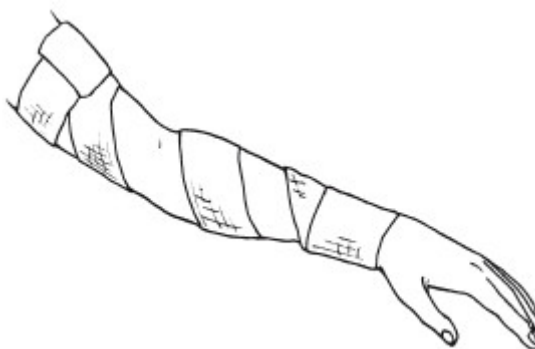


Рис. 9 Ползучая (змеевидная) повязка

## **1.8. Мягкие повязки на отдельные части тела**

**Повязки на голову и шею.** Для наложения повязок на голову и шею используют бинт шириной – 10см.

**1.8.1Круговая (циркулярная) повязка на голову.** Применяется при небольших повреждениях в лобной, височной и затылочной областях. Круговые туры проходят через лобные бугры, над ушными раковинами и через затылочный бугор, что позволяет надежно удерживать повязку.



живать повязку на голове. Конец бинта фиксируется узлом в области лба.

**1.8.2. Крестообразная повязка на голову.** Повязка удобна при повреждениях задней поверхности шеи и затылочной области (рис. 10). Сначала накладывают закрепляющие круговые туры на голове. Затем ход бинта ведут косо вниз позади левого уха на заднюю поверхность шеи, по правой боковой поверхности шеи, переходят на шею спереди, ее боковую поверхность слева и косо поднимают ход бинта по задней поверхности шеи над правым ухом на лоб. Ходы бинта повторяют необходимое количество раз до полного закрытия перевязочного материала, покрывающего рану. Повязку заканчивают круговыми турами вокруг головы.



Рис. 10. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на голову.

**1.8.3. Шапочка Гиппократ.** Повязка позволяет достаточно надежно удерживать перевязочный материал на волосистой части головы. Накладывают повязку с помощью двух бинтов (рис. 11). Первым бинтом выполняют два – три круговых укрепляющих тура вокруг головы.

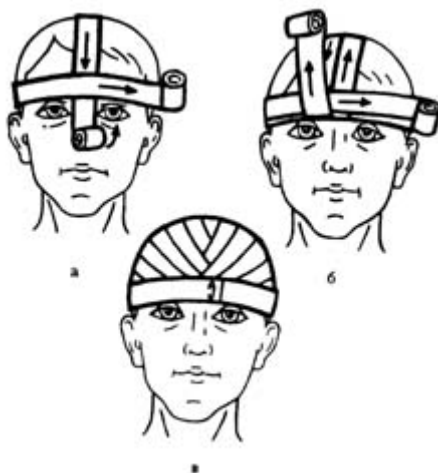


Рис. 11. Этапы наложения повязки «Шапочка Гиппократ»

Начало второго бинта фиксируют одним из круговых туров первого бинта, затем ход второго бинта через свод черепа проводят до пересечения с круговым ходом первого бинта в области лба.

После перекреста, тур второго бинта через свод черепа возвращают на затылок, прикрывая слева предыдущий тур на половину ширины бинта. Выполняют перекрест бинтов в затылочной области и следующий тур бинта проводят через свод черепа справа от центрального тура. Количество возвращающихся ходов бинта справа и слева должно быть одинаковым. Заканчивают наложение повязки двумя – тремя круговыми турами.

#### 1.8.4. Повязка «чепец»

Простая, удобная повязка, прочно фиксирует перевязочный материал на волосистой части головы (рис. 12).

Отрезок бинта (завязку) длиной около 0,8 м помещают на темя и концы его опускают вниз кпереди от ушей. Раненый или помощник удерживает концы завязки натянутыми. Выполняют два закрепляющих круговых тура бинта вокруг головы. Третий тур бинта проводят над завязкой, обводят его вокруг завязки и косо ведут через область лба к завязке на противоположной стороне. Вновь оборачивают тур бинта вокруг завязки и ведут его через затылочную область на противоположную сторону. При этом каждый ход бинта перекрывает предыдущий на две трети или на половину. Подобными ходами бинта закрывают всю волосистую часть головы. Заканчивают наложение повязки круговыми турами на голове или фиксируют конец бинта узлом к одной из завязок. Концы завязки связывают узлом под нижней челюстью.

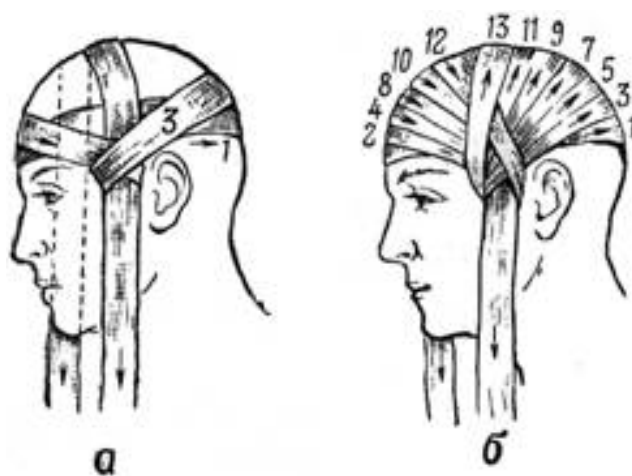


Рис. 12. Повязка «чепец»

### 1.8.5. Повязка «уздечка»

Применяется для удержания перевязочного материала на ранах в теменной области и ранениях нижней челюсти (рис. 13). Первые закрепляющие круговые ходы идут вокруг головы. Далее по затылку ход бинта ведут косо на правую сторону шеи, под нижнюю челюсть и делают несколько вертикальных круговых ходов, которыми закрывают темя или подчелюстную область в зависимости от локализации повреждения. Затем бинт с левой стороны шеи ведут косо по затылку в правую височную область и двумя-тремя горизонтальными циркулярными ходами вокруг головы закрепляют вертикальные туры бинта.



Рис. 13. Повязка уздечка

В случае повреждения в области подбородка, повязку дополняют горизонтальными круговыми ходами с захватом подбородка (рис. 14).



Рис. 14. Повязка «уздечка» с захватом подбородка

После выполнения основных туров повязки «уздечка», проводят ход бинта вокруг головы и ведут его косо по затылку, правой боковой

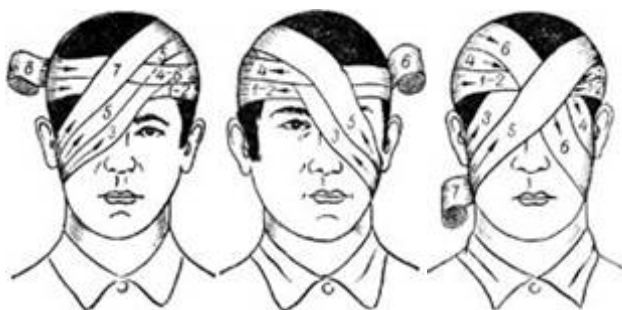
поверхности шеи и делают несколько горизонтальных круговых ходов вокруг подбородка. Затем переходят на вертикальные круговые ходы, которые проходят через подчелюстную и теменную области. Далее ход бинта через левую поверхность шеи и затылок возвращают на голову и делают круговые туры вокруг головы, после чего все туры бинта повторяют в описанной последовательности.

При наложении повязки «уздечка» раненый должен держать рот приоткрытым, либо под подбородок во время бинтования подкладывается палец, чтобы повязка не мешала открывать рот и не сдавливала шею.

#### **1.8.6. Повязка на один глаз – монокулярная (рис. 15)**

Вначале накладывают горизонтальные закрепляющие туры вокруг головы. Затем в области затылка бинт ведут вниз под ухо и проводят косо вверх по щеке на пострадавший глаз. Третий ход (закрепляющий) делают вокруг головы. Четвертый и последующие ходы чередуют таким образом, чтобы один ход бинта шел под ухо на пораженный глаз, а следующий являлся закрепляющим. Бинтование заканчивают круговыми ходами на голове.

Повязка на правый глаз бинтуется слева направо, на левый глаз – справа налево.



абв

Рис. 15. Повязки на глаза:

а – монокулярная повязка на правый глаз; б – монокулярная повязка на левый глаз; в – бинокулярная повязка на оба глаза

#### **1.8.7. Повязка на оба глаза – бинокулярная (рис. 15 в)**

Начинается круговыми закрепляющими турами вокруг головы, затем так же, как и при наложении повязки на правый глаз. После чего ход бинта ведут сверху вниз на левый глаз. Затем бинт направляют под левое ухо и по затылочной области под правое ухо, по правой щеке на правый глаз. Туры бинта смещаются книзу и к центру. С правого

глаза ход бинта возвращается над левым ухом на затылочную область, проходит над правым ухом на лоб и снова переходит на левый глаз. Повязку заканчивают круговыми горизонтальными турами бинта через лоб и затылок.

### 1.8.8. Працевидная повязка

Працевидные повязки головы позволяют удерживать перевязочный материал в области носа (рис. 16 а), верхней и нижней губы, подбородка (рис. 16 б).



Рис. 16. Правовидная повязка:  
а – носа; б – подбородка

### 1.8.9. Повязки на грудную клетку

Конусовидная форма грудной клетки и изменение ее объема во время дыхания часто приводят к сползанию повязок. Бинтование грудной клетки следует выполнять широкими бинтами и применять дополнительные приемы укрепления повязок. Для наложения повязок на грудь используют марлевые бинты шириной 10 см, 14 см и 16 см.

**Спиральная повязка на грудь** применяется при ранениях грудной клетки, переломах ребер, лечении гнойных ран (рис.17). Перед наложением повязки марлевый бинт длиной около метра укладывают серединой на левое надплечье. Одна часть бинта свободно свисает на грудь, другая – на спину. Затем другим бинтом накладывают закрепляющие круговые туры в нижних отделах грудной клетки и спиральными ходами (3-10) снизу вверх бинтуют грудь до подмышечных впадин, где закрепляют повязку двумя-тремя круговыми турами. Каждый тур бинта перекрывает предыдущий на 1/2 или 2/3 его ширины. Концы бинта, свободно свисающий на грудь, укладывают на правое надплечье и связывают со вторым концом, свисающим на спине. Создается как бы портупея, которая поддерживает спиральные ходы бинта.

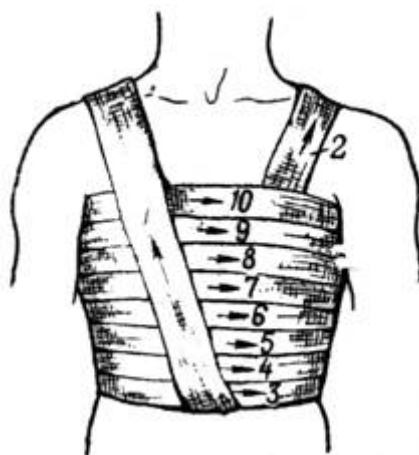


Рис. 17. Спиральная повязка на грудь.

**Повязка на молочную железу:** ходы бинта при накладывании на правую молочную железу идут слева направо, на левую – справа налево. Фиксирующий тур проводят вокруг грудной клетки под молочной железой и, дойдя до нее, охватывают нижнюю и внутреннюю ее части, ведут бинт на противоположное надплечье и по спине проводят его в подмышечной впадине, охватывая верхнюю наружную часть молочной железы. Фиксируют тур и повторяют ходы.

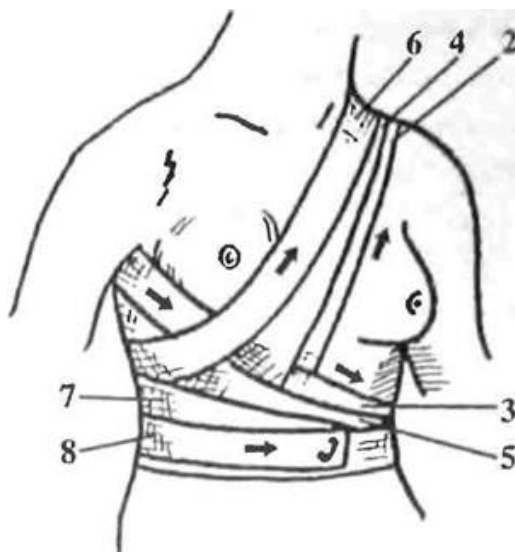


Рис. 18. Поддерживающая повязка на молочную железу.

**Окклюзионная повязка** (рис. 19) накладывается с применением перевязочного пакета индивидуального (ППИ) при проникающих ранениях грудной клетки. Повязка препятствует засасыванию воздуха в плевральную полость при дыхании.

Наружную оболочку пакета разрывают по имеющемуся надрезу и снимают ее, не нарушая стерильности внутренней поверхности. Извлекают булавку из внутренней пергаментной оболочки и вынимают

бинт с ватно-марлевыми подушечками. Поверхность кожи в области раны рекомендуется обработать борным вазелином, что обеспечивает более надежную герметизацию плевральной полости.

Не нарушая стерильности внутренней поверхности подушечек, разворачивают повязку и укрывают проникающую в плевральную полость рану той стороной подушечек, которая не прошита цветными нитками. Разворачивают прорезиненную наружную оболочку пакета и внутренней поверхностью закрывают ватно-марлевые подушечки. Края оболочки должны соприкоснуться с кожей смазанной борным вазелином. Повязку фиксируют спиралевидными турами бинта, при этом края прорезиненной оболочки плотно прижимают к коже.

При отсутствии пакета перевязочного индивидуального, повязку накладывают с применением малой или большой стерильных повязок. Ватно-марлевые подушечки укладывают на рану и накрывают их бумажной оболочкой повязки, после чего перевязочный материал в области раны фиксируется спиралевидными турами бинта.



Рис. 19. Наложение окклюзионной повязки при открытом пневмотораксе.

#### **1.8.10. Повязки на живот**

При наложении повязки на область живота или таза на месте ранения или несчастного случая, для бинтования используются марлевые бинты шириной 10 см, 14 см и 16 см.

**Спиральная повязка на живот.** В верхней части живота укрепляющие круговые туры накладывают в нижних отделах грудной клетки и бинтуют живот спиральными ходами сверху вниз, закрывая область повреждения. В нижней части живота фиксирующие туры

накладывают в области таза над лонным сочленением и ведут спиральные туры снизу вверх (рис. 20).

Спиральная повязка, как правило, плохо удерживается без дополнительной фиксации. Повязку, наложенную на всю область живота или ее нижние отделы, укрепляют на бедрах с помощью колосовидной повязки.



Рис. 20. Спиральная повязка на область живота, укрепленная на бедре турами колосовидной повязки.

#### **2.8.11. Повязки на область тазобедренного сустава и промежность**

Колосовидная повязка на область тазобедренного сустава. Накладывается при повреждениях в области тазобедренного сустава и прилегающих к нему областей. Бинтование осуществляется широким бинтом. Линия перекрещивания туров бинта соответствует той части повязки, которая наиболее надежно фиксирует перевязочный материал, укрывающий рану. По расположению линии перекрещивания туров бинта, различают следующие виды колосовидных повязок: передняя, боковая, задняя, двусторонняя.

Различают также восходящую и нисходящую колосовидную повязку.

При повреждении слева, оказывающий помощь держит головку бинта в правой руке и выполняет бинтование слева направо, при повреждении справа – головка бинта в левой руке и бинтование выполняется справа налево.

Нисходящая передняя колосовидная повязка (рис. 21 а). Начинается с закрепляющих круговых туров в области таза. Затем бинт ведут на переднюю поверхность бедра и по внутренней боковой поверхности вокруг бедра выходят на его наружную боковую поверхность. Отсюда бинт поднимают косо через паховую область, где он пересекается с предыдущим ходом, на боковую поверхность туловища. Сде-



лав ход вокруг спины, снова ведут бинт на живот. Далее повторяют предыдущие ходы. Каждый тур проходит ниже предыдущего, покрывая его на половину или 2/3 ширины бинта. Повязку заканчивают круговыми ходами вокруг живота.

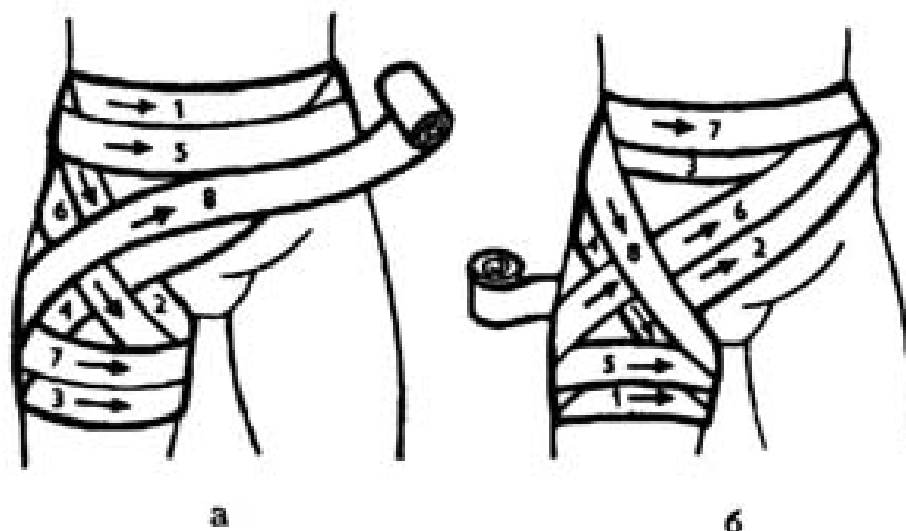


Рис. 21. Передняя колосовидная повязка области тазобедренного сустава:  
а – нисходящая; б – восходящая

Восходящая передняя колосовидная повязка (рис. 20 б). Накладывается в обратном порядке в отличие от нисходящей повязки. Укрепляющие круговые туры накладываются в верхней трети бедра. Затем бинт ведут с наружной боковой поверхности бедра через паховую область на живот, боковую поверхность туловища и вокруг туловища по передней поверхности бедра переходят на его внутреннюю поверхность. Далее ходы бинта повторяют, причем каждый последующий тур смещается кверху от предыдущего.

### 1.8.12. Т-образная повязка на промежность

При необходимости повязка может быть быстро наложена и снята. Повязка проста в изготовлении (рис. 22).

Горизонтальную полосу бинта накладывают вокруг талии и завязывают в области живота. Вертикальные полосы, проходящие через промежность и удерживающие перевязочный материал, фиксируют к горизонтальной полосе в области живота.

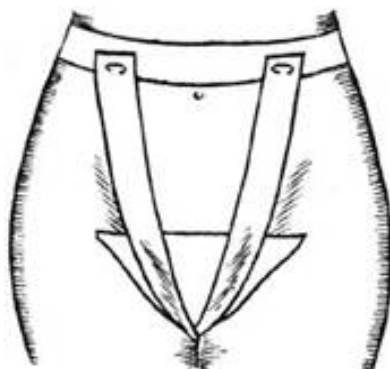


Рис. 22. Т-образная повязка на промежность.

### 1.8.13. Повязки на верхнюю конечность

**Возвращающаяся повязка на палец.** Применяют при повреждениях и заболеваниях пальца, когда необходимо закрыть конец пальца (рис. 23). Ширина бинта – 5 см.

Бинтование начинают по ладонной поверхности от основания пальца, огибают конец пальца и по тыльной стороне ведут ход бинта до основания пальца. После перегиба бинт ведут ползучим ходом до конца пальца и спиральными турами бинтуют по направлению к его основанию, где закрепляют.



Рис. 23. Возвращающаяся повязка на палец.

**Спиральная повязка на палец** (рис.24) Большинство повязок на кисть начинается с круговых закрепляющих ходов бинта в нижней трети предплечья непосредственно над запястьем. Бинт ведут косо по тылу кисти к концу пальца и, оставляя кончик пальца открытым, спиральными ходами бинтуют палец до основания. Затем снова через тыл кисти возвращают бинт на предплечье. Бинтование заканчивают круговыми турами в нижней трети предплечья.

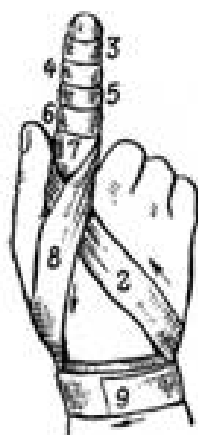


Рис.24. Спиральная повязка на палец

**Спиральная повязка на все пальцы («перчатка»)** (рис. 25). Накладывается на каждый палец точно также как и на один палец. Бинтование на правой руке начинают с большого пальца, на левой руке – с мизинца.

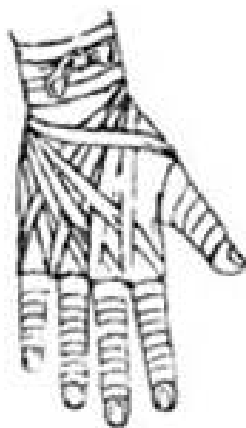


Рис.25. Спиральная повязка на все пальцы кисти («перчатка»).

**Колосовидная повязка на большой палец** (рис. 26) Применяют для закрытия области пястно-фалангового сустава и возвышения большого пальца кисти.

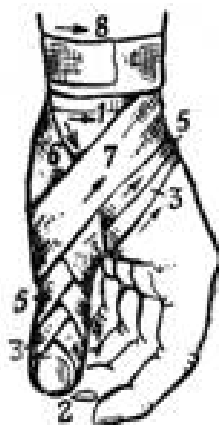


Рис. 26. Колосовидная повязка на большой палец кисти.

После закрепления ходов над запястьем, бинт ведут по тылу кисти к кончику пальца, обвивают вокруг него и по тыльной поверхности снова ведут на предплечье.

Такими ходами доходят до основания пальца и конец бинта закрепляют на запястье. Для закрытия всего большого пальца повязку дополняют возвращающимися турами.

**Крестообразная повязка на кисть** (рис. 27) закрывает тыльную и ладонную поверхности кисти, кроме пальцев, фиксирует лучезапястный сустав, ограничивая объем движений. Ширина бинта – 10 см. Бинтование начинают с закрепляющих круговых туров на предплечье. Затем бинт ведут по тылу кисти на ладонь, вокруг кисти к основанию второго пальца. Отсюда по тылу кисти бинт косо возвращают на предплечье. Для более надежного удержания перевязочного материала на кисти, крестообразные ходы дополняют круговыми ходами бинта на кисти. Завершают наложение повязки круговыми турами над запястьем.

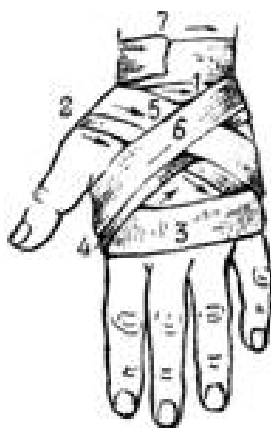


Рис. 27. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на кисть

**Возвращающаяся повязка на кисть** (рис. 28) Применяют для удержания перевязочного материала при повреждении всех пальцев или всех отделов кисти. При наложении ватно-марлевых подушечек или марлевых салфеток на раны или ожоговые поверхности необходимо оставлять прослойки перевязочного материала между пальцами. Ширина бинта – 10 см.

Бинтование начинают с закрепляющих туров над запястьем, затем бинт ведут по тыльной поверхности кисти на пальцы и возвращающимися ходами укрывают пальцы и кисть с тыла и ладони.

После чего бинт ведут ползучим ходом кончикам пальцев и спиральными турами бинтуют кисть по направлению к предплечью, где повязку завершают круговыми турами над запястьем.



Рис. 28. Возвращающаяся повязка на кисть

**Спиральная повязка на предплечье (рис. 29).** Для наложения повязки используют бинт шириной 10 см. Бинтование начинают с круговых укрепляющих туров в нижней трети предплечья и нескольких восходящих спиральных туров. Поскольку предплечье имеет конусовидную форму, плотное прилегание бинта к поверхности тела обеспечивается бинтованием в виде спиральных туров с перегибами до уровня верхней трети предплечья. Для выполнения перегиба нижний край бинта придерживают первым пальцем левой руки, а правой рукой делают перегиб по направлению к себе на 180 градусов.

Верхний край бинта становится нижним, нижний – верхним. При следующем туре перегиб бинта повторяют. Повязку фиксируют циркулярными турами бинта в верхней трети предплечья.

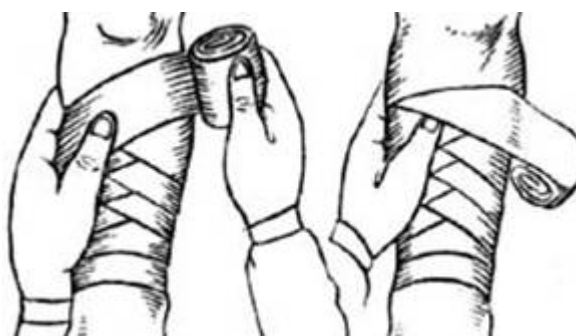


Рис.29. Спиральная восходящая повязка с перегибами на предплечье (техника выполнения перегибов бинта)

**Черепаashья повязка на область локтевого сустава.** При повреждении непосредственно в области локтевого сустава накладывают сходящуюся черепаashью повязку. Если повреждение располагается выше или ниже сустава, применяют расходящуюся черепаashью повязку. Ширина бинта – 10 см.

**Сходящаяся черепашья повязка** (рис. 30) Рука согнута в локтевом суставе под углом в 90 градусов. Бинтование начинают круговыми укрепляющими турами либо в нижней трети плеча над локтевым суставом, либо в верхней трети предплечья. Затем восьмиобразными турами закрывают перевязочный материал в области повреждения. Ходы бинта перекрещиваются только в области локтевого сгиба. Восьмиобразные туры бинта постепенно смещают к центру сустава. Заканчивают повязку циркулярными турами по линии сустава.



Рис. 30. Сходящаяся черепашья повязка на локтевой сустав

**Расходящаяся черепашья повязка** (рис. 31). Бинтование начинают с круговых закрепляющих туров непосредственно по линии сустава, затем бинт поочередно проводят выше и ниже локтевого сгиба, прикрывая на две трети предыдущие туры. Все ходы перекрещиваются по сгибательной поверхности локтевого сустава. Таким образом закрывают всю область сустава. Повязку заканчивают круговыми ходами на плече или предплечье.

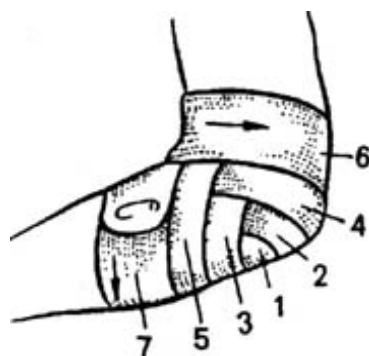


Рис. 31. Расходящаяся черепашья повязка на локтевой сустав

**Колосовидная повязка на область плечевого сустава.** Применяют для удержания перевязочного материала на ранах в области плечевого сустава и прилегающих к нему областей. Перекрест туров бинта выполняют непосредственно над перевязочным материалом, укрывающим рану.

Ширина бинта - 10-14 см. На левый плечевой сустав повязку бинтуют слева направо, на правый – справа налево, то есть бинтование колосовидной повязки осуществляется в направлении стороны повреждения.

Различают восходящую и нисходящую колосовидные повязки на область плечевого сустава.

**Восходящая колосовидная повязка** (рис. 32 а, б). Бинтование начинают с круговых закрепляющих туров в верхнем отделе плеча, затем бинт ведут на надплечье и по спине к подмышечной области противоположной стороны. Далее ход бинта идет по передней стороне груди на переднюю поверхность плеча, по наружной поверхности вокруг плеча в подмышечную ямку, с переходом на наружную поверхность плечевого сустава и надплечье. Затем туры бинта повторяются со смещением кверху на одну треть или половину ширины бинта. Бинтование заканчивают круговыми турами вокруг грудной клетки.

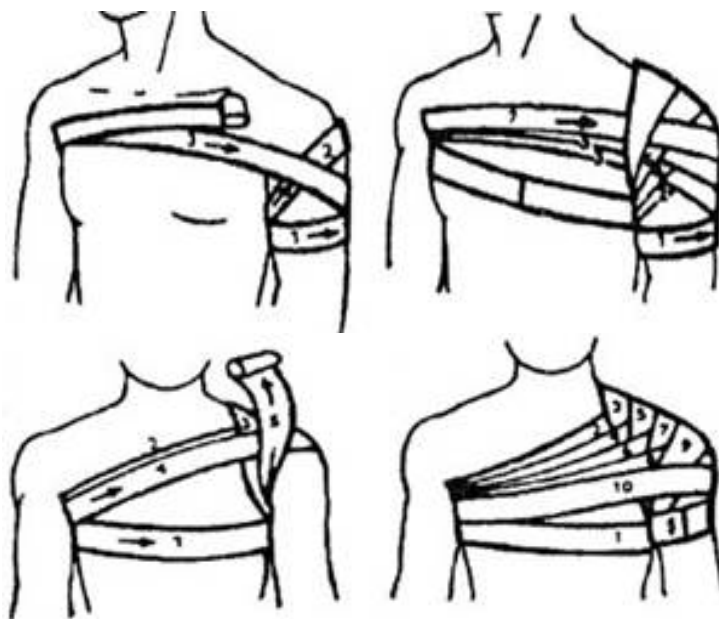


Рис. 32. Колосовидная повязка на область плечевого сустава:  
а, б – восходящая; в, г – нисходящая

**Нисходящая колосовидная повязка** (рис. 32 в, г) накладывается в обратном порядке. Конец бинта фиксируют циркулярными ходами вокруг грудной клетки, затем из подмышечной области здоровой стороны поднимают бинт по передней поверхности грудной клетки до надплечья на стороне повреждения, огибают его по задней поверхности и через подмышечную область выводят на переднюю поверхность надплечья. После чего ход бинта по спине возвращают в подмышеч-

ную область здоровой стороны. Каждый последующий восьмиобразный ход повторяют несколько ниже предыдущего. Бинтование заканчивают круговыми турами вокруг грудной клетки.

**Косыночная повязка для подвешивания верхней конечности** (рис. 33) применяется для поддержания поврежденной верхней конечности после наложения мягкой повязки или повязки транспортной иммобилизации.

Поврежденная рука сгибается в локтевом суставе под прямым углом. Под предплечье подводят развернутую косынку так, чтобы основание косынки проходило вдоль оси тела, середина ее находилась несколько выше предплечья, а верхушка – за локтевым суставом и над ним. Верхний конец косынки проводят на здоровое надплечье. Нижний конец заводят на надплечье поврежденной стороны, закрывая предплечье спереди нижней меньшей частью косынки. Концы косынки связывают узлом над надплечьем. Верхушку косынки обводят вокруг локтевого сустава и фиксируют булавкой к передней части повязки.



Рис.33. Косыночная повязка  
для подвешивания верхней конечности

**Повязка Дезо** (рис. 34) применяется для временного обездвиживания поврежденной руки при переломах ключицы способом прибинтовывания к туловищу.

Ширина бинта – 10-14 см. Бинтование всегда осуществляется по направлению к поврежденной руке.

Если повязка накладывается на левую руку – бинтуют в направлении слева направо (головка бинта в правой руке), на правую руку – справа налево (головка бинта в левой руке).



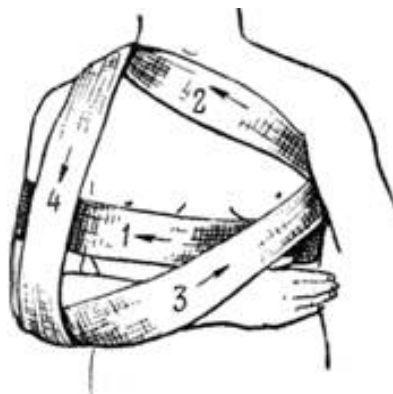


Рис.34. Повязка Дезо

В подмышечную ямку поврежденной стороны, перед началом бинтования, вкладывают валик из компрессной серой негигроскопичной ваты завернутой в кусок широкого бинта или марли. Валик вкладывается для устранения смещения отломков ключицы по длине. Поврежденную руку сгибают в локтевом суставе под прямым углом, прижимают к туловищу и плечо прибинтовывают к груди круговыми турами (1), которые накладывают ниже уровня валика, расположенного в подмышечной области на стороне повреждения. Далее из подмышечной области здоровой стороны бинт ведут косо вверх по передней поверхности грудной клетки на надплечье поврежденной стороны (2), где тур бинта должен проходить через центральный отломок ключицы ближе к боковой поверхности шеи. Затем ход бинта ведут вниз вдоль задней поверхности плеча под среднюю треть предплечья. Охватив предплечье, ход бинта продолжают по груди в подмышечную область здоровой стороны (3) и по спине косо вверх к надплечью поврежденной стороны, где тур бинта снова проводят через центральный отломок ключицы ближе к боковой поверхности шеи, после чего ход бинта ведут вниз по передней поверхности плеча под локоть (4). Из-под локтя бинт ведут в косом направлении через спину в подмышечную область неповрежденной стороны. Описанные ходы бинта повторяют несколько раз, формируя повязку, обеспечивающую надежное обездвиживание верхней конечности. Повязку закрепляют круговыми ходами через плечо и грудь.

#### 1.8.14. Повязки на нижнюю конечность

**Возвращающаяся повязка на пальцы стопы.** Применяют при заболеваниях и повреждениях пальцев стопы. Ширина бинта 3-5 см.

Повязка обычно применяется для удержания перевязочного материала на ранах 1 пальца стопы и редко для закрытия других пальцев, которые бинтуют обычно вместе со всей стопой.

Повязку начинают от подошвенной поверхности основания пальца, закрывают кончик пальца и ведут бинт по его тыльной поверхности до основания. Делают перегиб и ползучим ходом выводят бинт к кончику пальца. Затем спиральными турами бинтуют его до основания, где повязку фиксируют.

**Спиральная повязка на первый палец стопы (рис. 35).** Ширина бинта 3-5 см. Отдельно бинтуют обычно только один большой палец. Бинтование рекомендуется начинать укрепляющими круговыми турами в нижней трети голени над лодыжками. Затем через тыльную поверхность стопы ведут бинт к ногтевой фаланге 1 пальца. Отсюда спиральными турами закрывают весь палец до основания и снова через тыл стопы возвращают бинт на голень, где повязку заканчивают фиксирующими круговыми турами.



Рис. 35. Спиральная повязка на большой палец стопы

**Колосовидная повязка на первый палец стопы (рис. 36).** Ширина бинта 3-5 см. Как и все колосовидные повязки, колосовидная повязка на первый палец стопы бинтуется по направлению в сторону повреждения. На левой стопе бинт ведут слева направо, на правой стопе – справа налево.

Бинтование начинают укрепляющими круговыми турами в нижней трети голени над лодыжками. Затем бинт ведут от внутренней лодыжки на тыльную сторону стопы к наружной ее поверхности и по подошвенной поверхности к внутреннему краю ногтевой фаланги первого пальца. После кругового витка на первом пальце ход бинта переводят по тыльной поверхности стопы к ее наружному краю и круговым витком через подошвенную поверхность ведут ход бинта к наружной лодыжке.



Рис. 36. Колосовидная повязка на большой палец стопы.

Каждый последующий тур бинта на первом пальце смещается кверху по отношению к предыдущему, формируя, таким образом, восходящую колосовидную повязку.

**Возвращающаяся повязка на периферические отделы стопы.** Применяют при заболеваниях и травмах периферических отделов стопы и пальцев. Ширина бинта – 10 см.

Каждый палец укрывают перевязочным материалом отдельно, либо все пальцы вместе с марлевыми прокладками между ними. Затем приступают к бинтованию стопы. Круговые укрепляющие туры накладывают в средних отделах стопы. После чего, продольными возвращающимися турами с подошвенной поверхности стопы через кончики пальцев на тыльную поверхность и обратно, закрывают стопу по всей ширине. Ползучим ходом бинт ведут к кончикам пальцев, откуда спиральными турами бинтуют стопу до середины. Повязка на стопе обычно плохо удерживается, поэтому рекомендуется заканчивать повязку укрепляющими восьмиобразными турами вокруг голеностопного сустава с фиксирующими круговыми турами над лодыжками.

**Возвращающаяся повязка на всю стопу** (рис. 37). Применяется при повреждениях стопы, когда требуется закрыть всю стопу, включая пальцы.

Ширина бинта – 10 см.

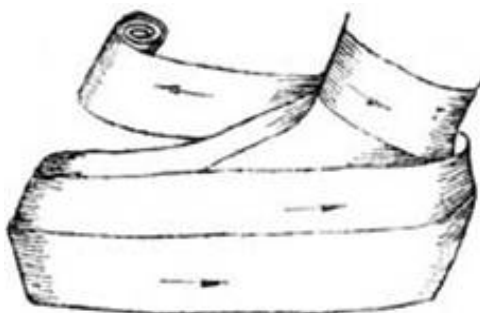


Рис. 37. Возвращающаяся повязка на всю стопу

Бинтование начинают с круговых фиксирующих туров в нижней трети голени над лодыжками. Затем ход бинта переводят на стопу, со стороны внутренней лодыжки на правой стопе и со стороны наружной лодыжки на левой, и накладывают несколько круговых ходов по боковой поверхности стопы к первому пальцу, от него обратно по противоположной боковой поверхности стопы к пятке. От пятки ползучим ходом ведут бинт к кончикам пальцев и бинтуют стопу спиральными ходами в направлении нижней трети голени. В области голеностопного сустава применяется техника наложения повязки на пяточную область (рис. 38). Заканчивают повязку круговыми турами над лодыжками.

**Крестообразная (восьмиобразная) повязка на стопу** (рис. 38). Позволяет надежно фиксировать голеностопный сустав при повреждении связок и некоторых заболеваниях сустава.

Ширина бинта – 10 см.

Стопу устанавливают в положении под прямым углом по отношению к голени. Бинтование начинают с круговых фиксирующих туров в нижней трети голени над лодыжками. Затем ведут ход бинта косо по тыльной поверхности голеностопного сустава к боковой поверхности стопы (к наружной на левой стопе и к внутренней на правой стопе). Выполняют круговой ход вокруг стопы. Далее с противоположной боковой поверхности стопы по ее тылу косо вверх пересекают предыдущий ход бинта и возвращаются на голень. Вновь выполняют круговой ход над лодыжками и повторяют восьмиобразные ходы бинта 5-6 раз для создания надежной фиксации голеностопного сустава. Повязку заканчивают круговыми турами на голени над лодыжками.

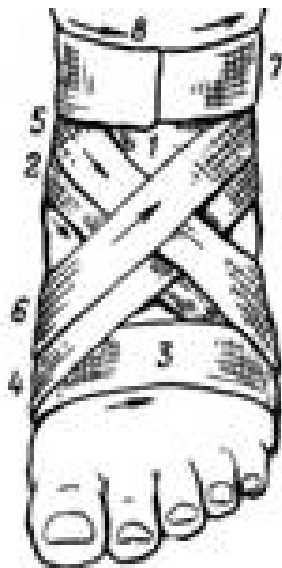


Рис. 38. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на стопу.

**Повязка на пяточную область** (по типу черепашей) (рис. 39). Применяется для полного закрытия области пятки по типу расходящейся черепашей повязки.

Ширина бинта – 10 см.

Бинтование начинают с круговых фиксирующих туров на голени над лодыжками. Затем косо вниз по тыльной поверхности ведут ход бинта на голеностопный сустав. Накладывают первый круговой тур через наиболее выступающую часть пятки и тыльную поверхность голеностопного сустава и добавляют к нему круговые ходы выше и ниже первого. Однако в данном случае наблюдается неплотное прилегание туров бинта к поверхности стопы. Чтобы избежать этого, туры повязки укрепляют дополнительным косым ходом бинта, идущим от задней поверхности голеностопного сустава вниз и кпереди до наружной боковой поверхности стопы. Затем по подошвенной поверхности ход бинта ведут к внутреннему краю стопы и продолжают накладывать расходящиеся туры черепашей повязки. Повязку заканчивают круговыми турами в нижней трети голени над лодыжками.



Рис. 39. Повязка на пяточную область

**Спиральная повязка с перегибами на голень** (рис. 40). Позволяет удерживать перевязочный материал на ранах и других повреждениях голени, которая имеет конусовидную форму. Ширина бинта – 10 см.

Бинтование начинают закрепляющими круговыми турами в нижней трети голени над лодыжками. Затем делают несколько круговых спиральных туров и на конусовидном участке голени переходят на бинтование спиральными турами с перегибами аналогично спиральной повязке на предплечье.

Повязку заканчивают круговыми турами в верхней трети голени ниже коленного сустава.



Рис. 40. Спиральная повязка на голень (общий вид)

**Черепашья повязка на область коленного сустава.** Позволяет надежно удерживать перевязочный материал в области коленного сустава и непосредственно прилегающих к нему областей, при этом движения в суставе ограничиваются незначительно. При повреждении непосредственно в области коленного сустава накладывают сходящуюся черепашью повязку, при повреждении рядом с коленным суставом – расходящуюся. Повязка накладывается в положении незначительного сгибания в суставе. Ширина бинта – 10 см.

**Сходящаяся черепашья повязка на область коленного сустава** (рис. 41 а, б). Бинтование начинают закрепляющими круговыми турами в нижней трети бедра над коленным суставом или в верхней трети голени под коленным суставом в зависимости от того, где расположена рана или другое повреждение. Затем накладывают сходящиеся восьмиобразные туры бинта, перекрещивающиеся в подколенной области. Повязку заканчивают круговыми турами в верхней трети голени под коленным суставом.

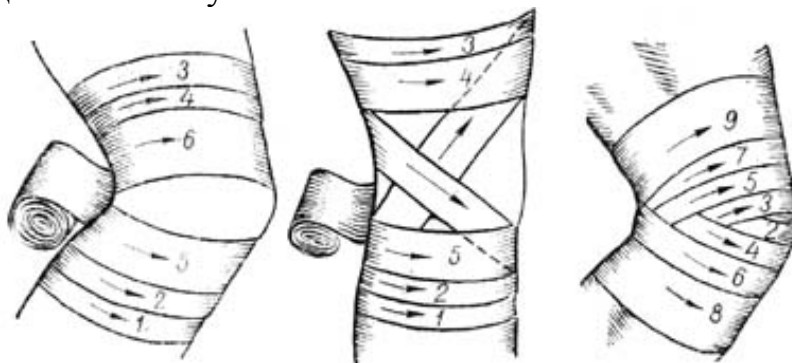


Рис. 41. Черепашья повязка на коленный сустав:  
а, б – сходящаяся; в – расходящаяся.

Расходящаяся черепашья повязка на область коленного сустава (рис. 41 в). Бинтование начинают закрепляющими круговыми турами через наиболее выступающую часть надколенника. Затем выполняют восьмиобразные расходящиеся ходы, перекрещивающиеся в подколенной области. Повязку заканчивают круговыми турами в верхней трети голени или нижней трети бедра в зависимости от того, где расположено повреждение.

При необходимости наложить повязку на нижнюю конечность в разогнутом положении, применяют спиральную технику бинтования с перегибами. Повязка начинается с круговых ходов в верхней трети голени и заканчивается фиксирующими турами в нижней трети бедра.

**Спиральная повязка с перегибами на бедро.** Применяется для удержания перевязочного материала на ранах и других повреждениях бедра, которое, как и голень имеет конусовидную форму. Ширина бинта – 10-14 см.

Бинтование начинают закрепляющими круговыми турами в нижней трети бедра над коленным суставом. Затем спиральными ходами бинта с перегибами закрывают всю поверхность бедра снизу вверх.

Как правило, такие повязки на бедре удерживаются плохо, легко соскальзывают. Поэтому рекомендуется завершать повязку турами колосовидной повязки на область тазобедренного сустава.

Повязки на культю конечностей. Накладываются при отрывах различных частей верхней и нижней конечностей, заболеваниях и повреждениях культей плеча и предплечья, бедра и голени. При бинтовании культи конечности применяют технику возвращающейся повязки. Культя конечностей обычно имеют конусовидную форму, поэтому повязки удерживаются плохо и требуют дополнительного укрепления. Ширина бинта – 10-14 см.

**Техника наложения возвращающейся повязки** (рис. 42). Бинтование начинают закрепляющими круговыми турами в верхней трети пострадавшего сегмента конечности. Затем удерживают бинт первым пальцем левой руки и делают перегиб на передней поверхности культи. Ход бинта ведут в продольном направлении через торцевую часть культи на заднюю поверхность. Каждый продольный ход бинта закрепляют круговым ходом. Выполняют перегиб бинта на задней поверхности культи ближе к торцевой части и ход бинта возвращают на переднюю поверхность. Каждый возвращающийся тур фиксируют спиральными ходами бинта от торцевой части культи.

Если культя имеет выраженную конусовидную форму, то повязка получается более прочной, когда второй возвращающийся ход бинта проходит перпендикулярно первому и перекрещивается на торце культи с первым возвращающимся туром под прямым углом. Тре-

тий возвращающийся ход следует проводить в промежутке между первым и вторым.

Возвращающиеся ходы бинта повторяют до тех пор, пока культя не будет надежно забинтована.

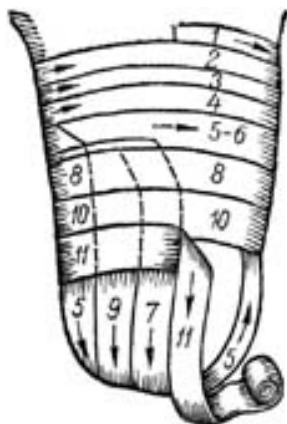


Рис. 42. Возвращающаяся повязка на культю бедра

**Гипсовая повязка.** Гипсовая повязка – повязка из быстроотвердевающего материала (гипса). Накладывается с целью лечебной иммобилизации (фиксации) тканей при переломах костей, при патологических изменениях в костях и суставах, для коррекции деформаций костей и суставов.



## **РАЗДЕЛ III**

### **АСЕПТИКА. АНТИСЕПТИКА. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ**

*«Никогда не было в хирургии открытия, которое принесло бы столько счастья человечеству как антисептика».*

*А.Д.Павловский.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Любое оперативное вмешательство сопровождается физическим внедрением во внутреннюю среду организма и разрушением барьера, отделяющего организм больного от внешней среды. Поэтому сама операция, направленная на излечение больного, может представлять угрозу жизни. Одной из опасностей, с которой хирург встречается во время оперативного вмешательства, является проникновение инфекции во внутреннюю среду организма. Развитие инфекционных осложнений может привести к смертельному исходу, несмотря на блестяще выполненную операцию. Поэтому предупреждение развития инфекционных осложнений является одним из основополагающих принципов хирургии. Успехи современной хирургии были бы невозможны, если бы в свое время не были разработаны методы борьбы с микроорганизмами, вызывающими развитие тяжелейших инфекционных процессов в операционной ране.

Любой хирург в своей работе сталкивается с двумя проблемами:

- необходимостью избежать попадания микроорганизмов в ходе оперативного лечения в организм больного.
- необходимостью борьбы с микроорганизмами в случае, если начал развиваться инфекционный процесс.

Решение этих проблем непростая задача и может быть осуществлено применением целого комплекса профилактических и лечебных мероприятий. Совокупность методов направленных на профилактику проникновения и уничтожение попавших в организм микроорганизмов объединяется под понятиями асептика и антисептика.

**АСЕПТИКА** - это комплекс профилактических мероприятий, направленных на предупреждение попадания инфекции в рану, в организм больного, создание стерильных условий для хирургической работы путем использования организационных мероприятий, химических веществ, физических факторов.

**АНТИСЕПТИКА** – это комплекс мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, в органах и тканях, а также в организме в целом, путем использования химических веществ, биологических, механических и физических факторов.

Термины асептика и антисептика греческого происхождения. Их буквальный перевод: антисептика - *anti* - против, *sepsis* - гниение; асептика - *a* - отрицательная частица, *sepsis* – гниение. Таким образом, методы асептики обеспечивают предупреждение попадания микроорганизмов в организм больного, а методы антисептики направлены на уничтожение микробного фактора, попавшего в рану или ткани организма. Однако это деление до некоторой степени условно, в ряде случаев разграничение антисептики и асептики затруднительно. Асептика и антисептика представляют собой единый комплекс мероприятий, их нельзя разделить. Это обусловлено тем, что и асептика, и антисептика направлены на борьбу с инфекцией и часто основаны на одних и тех же способах воздействия на микробную клетку, т. е. используют одинаковые антисептические факторы (антисептики).

## **1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА**

Любая наука проходит определенные этапы развития. Коренной переворот в хирургии наступил с внедрением антисептики и асептики, разделивших всю историю развития хирургии на доантисептический и антисептический периоды. Введение асептики и антисептики открыло новую эру в развитии хирургии. В настоящее время асептика и антисептика являются одной из основ, на которую опирается хирургия.

Считается, что асептика и антисептика возникли в конце 19 века. Однако, истоки развития способов борьбы с гнойной инфекцией уходят в далекое прошлое. В античной древности было известно многое, о чем потом позабыли. Еще Лукреций Кар, живший в первом веке до нашей эры, выдвинул идею о существовании в природе мельчайших, невидимых “семян”, некоторые из которых являются болезнетворными и вызывают заразные болезни. За десять веков до нашей эры профессиональные хирурги обезвреживали хирургические инструменты, проводя их через пламя, прокаливая на огне, обмывая горячей водой и соками растений. Об антисептических веществах упоминается в трудах Гиппократов. Он промывал раны только кипяченой водой, при их лечении использовал полотняные, хорошо всасывающие отделяемое из раны повязки, которые пропитывал вином для усиления обезвреживающего действия. И было все это за тысячелетия до начала антисептической эры в медицине. В средние века французский хирург Henri de Mondeville (1320) настаивал на зашивании свежих ран во избежание соприкосновения их с воздухом, который счи-

тал источником заразного начала. Его соотечественник Guy de Chauliac (1363) при лечении ран использовал спирт, уксус, деготь. Благодаря этому даже в те времена раны нередко заживали первичным натяжением, т. е. без нагноения. К сожалению, до 19 века эти предложения не были востребованы хирургами, а развитие гнойных осложнений воспринималась как неизбежность. До 70-80 г. г. прошлого столетия можно было наблюдать, что после самых простых операций раны нагнаивались и в большинстве случаев больные умирали. В этот период большинство оперированных умирало в связи с развитием гнойных и гнилостных осложнений операционных ран, причины которых были неизвестны. Во время Крымской кампании 1854-1855 г. г. каждый второй раненый, отправленный в госпиталь, умирал от развития инфекционного процесса.

Высокая смертность была и в стационарных гражданских лечебных учреждениях. По данным Мальгенья в 1850 году в больницах Парижа из 560 оперированных умерли 300 человек. По отчету госпитальной хирургической клиники Пирогова в 1852-1853 гг. из 400 оперированных умерли 159 больных. Летальные исходы в большинстве случаев были связаны с инфекционными осложнениями операций. Хирурги практически никогда не шли на риск и не выполняли операции, связанные с вскрытием полостей человеческого тела, так как вмешательства на этих полостях давали практически стопроцентную летальность от хирургической инфекции. Причиной такого большого количества осложнений являлось то обстоятельство, что хирурги ничего не знали об инфекции и своими действиями они сами способствовали ее внедрению в рану, сами провоцировали печальные исходы своих блестящих по технике выполнения операций.

Крупнейший русский хирург Вильяминов так описывает то, что происходило в клинике хирурга Басова в Москве: “Что мы видели в этой клинике? – изумительную технику, такую, какой теперь, пожалуй, не увидеть ... и пиемию, септицемию (заражение крови), рожу, иногда дифтерит ран..., гноекровие, госпитальную гангрену и иногда столбняк.

Басов оперировал обычно в форменном вицмундире, наиболее старом, едва засучив рукава. Во время операций лигатуры (т. е. нитки для перевязывания сосудов) вынимались одним из фельдшеров из-за отворота пропитанного чем угодно пиджака. Иглы с красным шелком красовались тут же на столе, воткнутые в салную свечку, которая служила для смазывания их и шелка, чтобы игла и шелк легко скользили через ткани”.

Такую же картину описывает известный харьковский хирург Тринклер в клинике Грубе. Он рассказывает, что вдевание шелковых ниток в иголки, поручаемое фельдшерам, производилось заранее,

причем кончики ниток, для лучшего прохождения в ушки, или откусывались, или смачивались слюной.

Нам сейчас легко понять, что в таких условиях, самый незначительный разрез открывал ворота для инфекции. Вместе с больными гибли и многие хирурги. Случайная царапина или укол пальца по время выполнения гнойной операции стоили хирургу жизни.

Николай Иванович Пирогов один из последних представителей доантисептической эры в хирургии с горечью тогда писал: “Если я оглянусь на кладбище, где схоронены зараженные в госпиталях, то не знаю, чему больше удивляться: стоицизму ли хирургов, занимающихся еще изобретением новых операций или доверию, которым продолжают еще пользоваться госпитали у правительства и общества”.

Хирурги не располагали тогда надежными способами профилактики нагноения и лечения инфицированных ран. Лучшие умы того времени пытались найти объяснение неудачам хирургов.

Передовые хирурги эпохи высказывали твердые мысли о попадании каких-то начал извне в рану. В XVIII в. хирурги отождествляли гнойные септические осложнения с гниением, обусловленным воздействием на рану воздуха. Поэтому они рекомендовали накладывать окклюзионные, воздухонепроницаемые повязки, для того, чтобы ограничить время воздействия воздуха (особенно «нечистого») на рану. Английский хирург Бенджамен Белл советовал производить перевязки как можно быстрее. Его соотечественник Прайнгль считал, что для очищения воздуха надо лучше вентилировать госпитальные помещения. Французский хирург Путо установил факт контактного инфицирования ран. Гнойное раневое отделяемое от одного больного при попадании в рану другого вызывает гнойное воспаление. Заражение ран также наступает при использовании перевязочного материала, бывшего в употреблении, или материала, загрязненного руками, «зараженного дурным воздухом больных».

Немецкий врач Генле в 1840 высказал предположение о наличии живого заразного начала, которое передается путем контакта. Н. И. Пирогов эмпирически пришел к заключению, что источником заражения ран является гной, попадающий в нее контактным путем через перевязочный материал, предметы ухода и руки персонала. Еще за три года до Джозефа Листера, в 1864 году он писал: “Можно смело утверждать, что большая часть раненых умирает не столько от самих повреждений, сколько от госпитальной заразы.. . От нас недалеко то время, когда тщательное изучение травматических и госпитальных миазм (по гречески “миазм” – загрязнение) даст хирургии другое направление” и далее ... “гнойное заражение распространяется не только через воздух, который делается явно вредным только при скупивании раненых в закрытом пространстве, сколько через окружаю-

щие предметы: белье, матрацы, перевязочные средства, стены, пол и даже санитарный персонал”.

Н. И. Пирогов пытался решить проблему профилактики хирургической инфекции, требуя устройства «особого отделения» для заразных больных, сам изолировал больных с госпитальной гангреной в отдельные помещения. Выдвигал требования также отделить персонал гангренозного отделения, выдавать им особые перевязочные средства и особые хирургические инструменты. Кроме того, Н. И. Пирогов при лечении ран еще до Листера применял для дезинфекции спирт, ляпис и йод. В. А. Оппель писал: «Пирогов на самом деле стучался в ту самую дверь, за которой был простор хирургии, он носился с мыслями о предупреждении инфекционных осложнений, но не сделал окончательного вывода...».

Приоритет в системном применении антисептики принадлежит венгерскому врачу-акушеру J. Ph. Semmelweis (1818 - 1865), он первым получил доказанный и четкий клинический эффект от системы мер, направленных на профилактику хирургической инфекции в допастеровский период (40-е годы XIX века).

Родильное отделение, где руководителем был профессор Земмельвейс, было не лучше и не хуже любого другого отделения в любой другой больнице мира. И никто из профессоров не обращал внимания на такой факт: почему же женщины, у которых роды принимали простые акушерки, умирали гораздо реже, чем те, что прибегали к помощи профессоров и студентов. Секрет раскрылся просто, это теперь нам кажется просто – Земмельвейсу раскрытие этого секрета обошлось дорого. Акушерки знали только рожениц, здоровых женщин, производивших на свет младенцев. И больше ни с кем не имели дела: ни с теми, у кого были гнойные воспаления, ни с теми, кто болел родильной горячкой, ни с теми, что уже погибли от нее и кого вскрывали на анатомическом столе. Этими занимались профессора. От заразных гнойных больных, из анатомического театра они переходили к родильному столу, и одного прикосновения их рук было достаточно, чтобы здоровую женщину, только что ставшую матерью, обресть на смерть.

В 1847 году в клинике, где работал Земмельвейс, внезапно умер патологоанатом: при вскрытии трупа он порезал палец. Земмельвейс присутствовал на вскрытии коллеги и увидел ту же картину, которую столько раз наблюдал при вскрытии умерших от родильной горячки женщин. Смерть патологоанатома наступила, как понял Земмельвейс, от заражения трупным ядом. От этого же заражения погибали и молодые матери.

Не зная еще причины родильной горячки. Чисто эмпирически Земмельвейс сделал вывод: теперь, прежде чем, подойти к роженице, он тщательнейшим образом в течение нескольких минут скреб щет-

ками руки и мочил их в крепком хлорном растворе. Руки его, разумеется, портились, нежные и чувствительные руки хирурга, кожа на них грубела и трескалась; зато смертность в его отделении сразу же снизилась в десять раз. От одного только тщательного мытья рук! Кроме того, он завел чистоту и порядок в родильном доме.

Это была огромная победа. И Земмельвейс был счастлив ею, всячески уговаривал венских врачей последовать примеру. Но врачи смешали Земмельвейса с грязью.

Они кричали, что “все эти выдумки не имеют под собой никакой научной основы, что руки хирурга – холеные руки – портятся от долгого мытья и тем более от обработки хлорной водой; что родильная горячка возникает сама по себе и никто, ни одна душа в мире не смеет обвинять в этом врачей, самых гуманных людей на земле. Какая чушь – смывать с рук несуществующую заразу: плод фантазии этого маньяка...”. “Плод фантазии”, который мог значительно уменьшить их доходы, ибо все нововведения и разоблачения Земмельвейса внесли тревогу в умы настоящих и будущих пациенток и их мужей. Сдаться на его требования – значило признать его правоту, в том числе и справедливость обвинения в убийстве по невежеству. Нет, никаких изменений они не допустят. А Земмельвейса следует изгнать из клиники, чтобы впредь никому не повадно было нарушать привычное веками установившееся течение врачебной жизни и врачебной практики.

Может быть, одной из причин гонения были политические взгляды Земмельвейса – он принимал активное участие в Австрийской революции 1848 года и сам пострадал после подавления студенческого мятежа в Вене. И снова поднялась смертность в том отделении, где только что достиг таких успехов Игнац Земельвейс. Неугомонный врач вынужденный покинуть венскую клинику, отбыл в Будапешт. В Будапеште он стал заведовать родильным госпиталем и уже не таким громовым голосом, но все-таки потребовал от своих сотрудников чистоты и мытья рук. И вскоре и тут добились того, что смертность среди его пациенток, снизилась до 0,8 %. Цифра неслыханная ни в одном родильном учреждении того времени. Вскоре Земельвейс стал заведовать кафедрой акушерства в Будапештском университете, где повел страстную борьбу за осуществление своего метода профилактики родильной горячки. И тут с ним тоже воевали известнейшие акушер-гинекологи, особенно в 1861 и 1862 г. г. В эти годы он опубликовал открытые письма ко всем профессорам акушерам и монографию об этиологии, сущности и профилактике родильной горячки. Замечательная работа Земмельвейса «Этиология, сущность и профилактика родильной горячки» (1861 г) не привлекла должного внимания врачей своего времени. Признание заслуг ученого пришло только после его смерти, когда стали известны открытия Пастера и Листера. Соотечественники поставили ему памятник на родине. В одном из парков Бу-

дапешта стоит памятник с надписью: “Спасителю матерей”. Но сам он в результате нервной борьбы заболел и погиб в психиатрической больнице всего сорока лет от роду.

Следует упомянуть еще одного исследователя, имя которого незаслуженно забыто, как и имя Земмельвейса. Это парижский аптекарь Лемер, который в 1860 году доказал, что карболовая кислота задерживает брожение и впервые (за 7 лет до Листера) предложил использовать для лечения ран в качестве антисептического средства 5 % водный раствор карболовой кислоты.

“Лед тронулся” только после великого открытия Луи Пастера в 1863, доказавшего, что причиной брожения и гниения являются микроорганизмы, попавшие извне. Он установил, что эти процессы возникают в результате жизнедеятельности микробов, и остановить их можно, лишь убив живых возбудителей.

Пастер, не являвшийся врачом, совершенно правильно оценил значение своего открытия для хирургов. Обращаясь к членам Парижской академии хирургии в 1878 году, он говорил: “Если бы я имел честь быть хирургом, то, сознавая опасность, которой грозят зародыши микробов, имеющиеся на поверхности всех предметов, особенно в госпиталях, я бы не ограничился заботой об абсолютно чистых инструментах; перед каждой операцией я, сперва, тщательно промывал бы руки, а затем держал бы их в течение секунды над пламенем; корпию, бинты и губки я предварительно прогревал бы в сухом воздухе при температуре 130-150°; я никогда бы не применял бы воды, предварительно не прокипятив ее при температуре 110-120°. Таким образом, на раны могли бы попасть только микробы, взвешенные в воздухе, окружающем постель больного. Количество микробов этих совершенно незначительно по сравнению с теми, которые находятся на поверхности различных предметов и в самой чистой питьевой воде... ”.

Пастер с гениальной проницательностью правильно определил не только основные принципы (все, что соприкасается с раной, должно быть обеспложено), но и основные методы созданной позже хирургической асептики, точно установил относительное значение воздушного и контактного инфицирования ран и, кроме того, совершенно правильно, по-современному, гораздо глубже многих своих последователей сформулировал роль взаимоотношения микро- и макроорганизмов в патогенезе хирургической инфекции.

Первым хирургом, перенёсшим идеи Пастера в хирургическую практику и создавшим первую, базирующуюся на научном основании систему профилактики инфекции, сразу давшую разительный практический эффект был английский хирург Джозеф Листер(1827-1912) Он пришел к выводу, что микроорганизмы попадают в рану из воздуха и с рук хирурга.

Джон Листер в основу своей системы борьбы с инфекцией ран положил идею уничтожения микроорганизмов химическим путем, избрав в качестве антимикробного агента 2-3% раствор фенола (карболовой кислоты). Убедившись в антисептическом действии карболовой кислоты в Глазго в 1865 г. он применил повязку с ее раствором в лечении открытого перелома и распылил карболовую кислоту в воздухе операционной. В исторической работе “О новом способе лечения переломов и гнойников с замечаниями о причинах нагноения” (1867 г) Листер изложил основы предлагаемого им антисептического метода. Позже Листер усовершенствовал методику, и в полном виде она включала в себя уже целый комплекс мероприятий. Антисептические мероприятия по Листеру включали:

- распыление в воздухе операционной карболовой кислоты;
- обработка инструментов, шовного и перевязочного материала, а также рук хирурга 2-3% раствором карболовой кислоты;
- обработка тем же раствором операционного поля;
- использование специальной многослойной повязки, пропитанной карболовой кислотой

Он выделил для операционной специальное помещение, в котором поддерживалась максимальная чистота, в воздухе операционной во время операции с помощью особого пульверизатора (шпрея) производилось распыление 3% раствора карболовой кислоты. Шпрей – это аппарат, которым разбрызгивался раствор карболовой кислоты. Этим раствором не только насыщался воздух в операционной, но и обрабатывались руки хирурга, операционное поле, инструменты для перевязки и перевязочный материал. Тринклер, описывая метод Листера, вспоминает, что “был момент, когда операционная в разгаре увлечения антисептикой представляла из себя настоящую паровую баню, где хирурги задыхались от крепко насыщенных паров карболовой кислоты: растворы ведрами лились на больных и на раны. Все плавало...”

Листеровская повязка состояла из нескольких слоев.

- тонкий шелк, пропитанный 5% карболовой кислотой со смолистым веществом;
- восемь слоев марли, пропитанной смесью карболовой кислоты с канифолью и парафином;
- прорезиненная бумажная ткань или клеенка;
- бинт, пропитанный раствором карболовой кислоты.

Применялась она не с лечебной целью, а с профилактической, для предупреждения проникновения в рану инфицированного воздуха.

Эффективность системы Листера убедительно доказывалась снижением смертельных исходов от гнойных осложнений в несколько



раз. Её применение улучшило результаты хирургических операций и положило начало новой эры в развитии хирургии.

Таким образом, заслуга Дж. Листера заключается в том, что он не просто использовал антисептические свойства карболовой кислоты, а создал цельный способ борьбы с инфекцией. Поэтому именно Листер считается основоположником антисептики. Главным в его методе было обеззараживание химическими методами того, что входило в соприкосновение с раной. Основным положением его учения стал тезис "Ничто не должно касаться раны, не будучи обеспложненным". Ради справедливости необходимо отметить, что все элементы антисептического метода Листера, за исключением пульверизации воздуха, были сформулированы И. Земмельвейсом применительно к акушерской практике.

Пионерами антисептики в России были: Пелехин (Петербург), Бурцев, Левшин (Казань), Склифосовский (Москва), Грубе (Харьков) и другие.

П. П. Пелехин изучал антисептику непосредственно у Листера, но в первые годы становления метода, когда Листер еще не оформил целиком свои идеи. Павел Петрович Пелехин начал горячо проповедовать антисептику. Ему принадлежит первая статья, опубликованная в России, посвященная этой теме. Пелехин обрил себе усы, волосы на голове и даже брови. Но в то же время в его операционной пили чай, курили и исследовали мочу.

Метод Листера поддержал ряд крупных хирургов того времени. Но были и непримиримые противники. Известный киевский хирург Караваев иронически относился к антисептике. Заходя в операционную и наблюдая за действием шпрея, он неизменно говорил: "Ну, попугаем этих зверей". Известный хирург Теодор Бильрот иронично называл антисептический метод "листерированием".

Широкое применение метода Листера выявило и недостатки. Использование растворов карболовой кислоты, кроме положительного, оказывало и отрицательное действие – вызывало общую интоксикацию больных, ожог тканей в области раны, поражение почек, заболевание хирургов (дерматит, ожоги, экзема рук). Попытки заменить карболовую кислоту другими веществами: растворами сулемы, борной или салициловой кислоты, перманганата калия и др. показали, что чем сильнее антимикробное действие используемых средств, тем более выраженное токсическое влияние на организм они оказывают.

Хирурги постепенно начали отказываться от метода Листера, так как при его применении погибали не только микробы, но и живые ткани. Шлейх антисептику того времени сравнивал с ружьем, один ствол которого направлен вперед, а другой назад и каждый выстрел одной пулей разит врага (микроб), а другой - друга (ткани).

Метод Листера просуществовал около 15 лет. Быстро отказались от применения шпрея, многослойной листеровской повязки, введения сильных антисептиков в рану. Несмотря на то, что методы предложенные Листером были забыты, его заслуга заключается в том, что он первый разработал и применил комплекс мероприятий, направленных на борьбу с инфекцией. По образному выражению В. А. Оппеля, неоценимая заслуга Листера состоит в том, что он, “распахнул широко перед хирургами дверь человеческих страданий. Как ураган, ворвалась в эти двери хирургия и натворила чудеса”.

Дальнейшее развитие микробиологии, труды Л. Пастера и Р. Коха, показали, что уничтожения микробов можно достигнуть с помощью высокой температуры, и эта методика более надежна, чем применение химических веществ. Этот метод был перенесен в хирургию.

На смену антисептическому методу пришел асептический. Главными принципами его были: не допускать загрязнения микроорганизмами рук хирурга и всех предметов, соприкасающихся с раной. В хирургию пришли обработка рук хирурга, стерилизация инструментов, перевязочного материала, белья и пр.

Основная заслуга в развитии асептического метода принадлежит Эрнсту Бергману - профессору Дерптского, а затем Берлинского университетов, его ученику К. Шиммельбушу. Профессор Бергман выполнил и опубликовал целый ряд исследований, посвященных гнилостной инфекции. Его асептический метод был основан на уничтожении микробной флоры путем воздействием высокой температуры (кипячение, действие горячего пара и др.), на всех предметах, соприкасающихся с раной. Э. Бергман начал пропагандировать идею асептики и с неутомимой энергией вводил асептику, как на поле военных действий, так и в мирных условиях. Заслуги профессора Бергмана по внедрению и пропаганде асептики столь велики, что его считают отцом асептики. В 1886 году сотрудником профессора Бергмана Шиммельбушем был сконструирован стерилизатор для кипячения инструментов, где в целях предохранения хирургических инструментов от коррозии был применен 1 % раствор соды. До сих пор использующийся для стерилизации бикс носит его имя - бикс Шиммельбуша

На X Международном конгрессе хирургов в Берлине в 1890 г Э. Бергман продемонстрировал больных, оперированных в асептических условиях, без применения листеровской антисептики. С этого момента асептика получила всеобщее признание. Здесь же был официально принят её основной постулат: "Все, что соприкасается с раной, должно быть стерильно". Председательствовал на конгрессе Дж. Листер. Несмотря на то, что асептика навсегда придавала забвению его антисептический метод, он правильно оценил работу Э. Бергмана и по-

здравил его с огромным успехом, назвав асептический метод блестящим завоеванием хирургии.

Система профилактики попадания микроорганизмов в раны, созданная Бергманом и Шимельбушем оказалась весьма совершенной, дала блестящие результаты и в основных чертах сохранилась до настоящего времени.

Следует также вспомнить имя приват-доцента хирургии Густава Нейбера, который в 1884-1891 г. г. руководил частной хирургической клиникой в Киле. Он хорошо понял новые требования, предъявленные к хирургической клинике, и впервые выделил отдельную операционную для проведения гнойных операций

С 1892 г. методы асептики стал широко внедряться во многих клиниках мира. Хирург и , правильно оценив значения работ Бергмана и Шимельбуша, приложили много усилий в дальнейшей разработке асептических методов.

Р. Кох и Э. Эсмарх предложили метод стерилизации текучим паром. В России Л. Л. Гейденрейхом разработана стерилизация паром под повышенным давлением и в 1884 г. он предложил использовать для стерилизации автоклав. Этот метод оказался более совершенным. С учетом требований асептики постепенно формировалась структура операционных и перевязочных. М. С. Субботин и Л. Л. Левшин, создали операционные, которые по существу стали прообразом современных. Н. В. Склифосовский впервые предложил выделять операционные для операций, различающихся по своей инфекционной загрязненности.

Результаты применения методов асептики были столь успешными, что ряд хирургов стали призывать полностью исключить антисептические средства из хирургической практики и отказаться от антисептического метода. Приоритет отдавался методам асептики, а вопросы антисептики были отнесены на второй план. Но это ошибочное мнение было вскоре оставлено. Высокая температура не могла использоваться для обработки живых тканей, лечения инфицированных ран. Поэтому полностью обойтись без антисептических средств в хирургии оказалось невозможно. Обработку рук хирурга, операционного поля, санацию гнойных ран др. невозможно произвести без антибактериальных препаратов. Благодаря успехам химии появились новые малотоксичные антисептические средства. Их стали использовать для обработки рук, операционного поля, хирургических инструментов и окружающих пациента предметов. Постепенно асептика тесно переплелась с антисептикой.

Открытие и внедрение методов асептики и антисептики определило качественно новый этап в развитии хирургии, начался асептический период. Теодор Бильрот, в свое время отрицательно относившийся к антисептике Листера, в 1891г. сказал: "Теперь чистыми рука-

ми и чистой совестью малоопытный хирург может достичь лучших результатов, чем раньше самый знаменитый профессор хирургии». Это утверждение знаменитого хирурга недалеко от истины. Рядовой современный хирург, владея методами асептики и антисептики, может оказать больному значительно большую помощь, чем хирурги середины 19 века.

Как видно из вышеизложенного, в истории хирургии параллельно разрабатывались два пути борьбы с хирургической инфекцией: уничтожение микробного фактора, попавшего в рану или ткани организма, получившего название антисептика, и предупреждение попадания микробов в рану - асептика. Это обстоятельство не было случайным, поскольку как асептика, так и антисептика направлены на борьбу с инфекцией и часто основаны на одних и тех же способах воздействия на микробную клетку, т. е. используют одинаковые антисептические факторы (антисептики). В настоящее время невозможно разделить асептику и антисептику. Это раздел хирургии, на котором базируется вся современная хирургия.

## 2. АСЕПТИКА

**Асептика** - это комплекс профилактических мероприятий, направленных на предупреждение попадания инфекции в рану, в организм больного, создание стерильных условий для хирургической работы путем использования организационных мероприятий, химических веществ, физических факторов.

Современная асептика базируется на двух основных принципах:

1. Все, что приходит в соприкосновение с раной, должно быть стерильно.
2. Все хирургические больные должны быть разделены на два потока: "чистые" и "гнойные".

### 2.1. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ПУТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ

Для эффективного предупреждения проникновения инфекции в рану и в организм больного, необходимо, прежде всего, знать ее источники и пути распространения. Под источником инфекции понимают места обитания, развития, размножения микроорганизмов. По отношению к организму больного (раненого) принято различать два основных вида источников инфицирования - экзогенные и эндогенные. **Экзогенные** – это источники, находящиеся вне организма больного. **Эндогенные** - это источники, находящиеся в организме больного.

**Основные экзогенные источники:** 1) больные с гнойно-септическими заболеваниями, 2) бациллоносители, 3) животные. Следует помнить, что опасность для хирургического больного могут представлять не только патогенные, но и условно-патогенные, и сапрофитные бактерии, которые могут находиться на окружающих предметах. От больных или бациллоносителей микроорганизмы попадают во внешнюю среду со слюной, мокротой, гноем, другими выделениями. Реже источниками хирургической инфекции являются животные. Из внешней среды инфекция в организм может попасть несколькими путями - воздушным, капельным, контактным, имплантационным.

**1. Воздушный путь.** Микроорганизмы попадают из окружающего воздуха, где они находятся в свободно взвешенном состоянии или адсорбированы на частицах пыли. Воздух, как средство передачи инфекции, играет важную роль, особенно в операционных, реанимационных отделениях и отделениях интенсивной терапии.

**2. Капельный путь.** В рану проникают возбудители, содержащиеся в мельчайших каплях выделений из верхних дыхательных путей, попадающие в воздух при разговоре, кашле, чихании.

**3. Контактный путь.** Микроорганизмы попадают через предметы, соприкасающиеся с раной в процессе операций или других манипуляций (руки хирурга, инструменты, перевязочный материал и т. д.);

**4. Имплантационный путь.** Возбудители попадают в ткани организма в случае умышленного оставления там инородного материала (шовный материал, металлические стержни и пластинки, искусственные клапаны сердца, синтетические протезы сосудов, электрокардиостимуляторы и т. д.).

Эндогенной считается инфекция, находящаяся внутри организма или на его покровах. Основными очагами эндогенной инфекции являются: 1) воспалительные процессы покровного эпителия (фурункулы, карбункулы, пиодермии, экземы и т. д.); 2) очаговая инфекция желудочно-кишечного тракта (кариес зубов, холециститы, халангиты, панкреатиты и т. д.); 3) инфекция дыхательных путей (гаймориты, фронтиты, трахеиты, бронхиты, воспаление легких, бронхоэктазы, абсцессы легких); 4) воспаление урогенитального тракта (пиелиты и циститы, простатиты, уретриты, сальпингоофориты); 5) очаги неизвестной (криптогенной) инфекции.

Основными путями эндогенного инфицирования являются - контактный, гематогенный, лимфогенный. При контактном пути микроорганизмы могут попадать в рану: с поверхности кожи вблизи от операционного разреза, из просвета вскрытых во время вмешательства органов (например, из кишечника, желудка, пищевода и т. д.), из очага воспаления расположенного в зоне операции. При гематогенном или лимфогенном путях микроорганизмы из очагов воспаления, расположенных вне зоны операции, попадают в рану по кровеносным или лимфатическим сосудам.

Для успешной борьбы с инфекцией, необходимо осуществлять ее на всех этапах: источник инфекции-пути инфицирования - организм больного.

## **2.2. ГОСПИТАЛЬНАЯ (ВНУТРИБОЛЬНИЧНАЯ) ИНФЕКЦИЯ**

**Госпитальная (внутрибольничная) инфекция** – это инфекционные заболевание, обусловленное инфицированием больного, произошедшим во время его нахождения в лечебном учреждении. В настоящее время развитие гнойно-септического заболевания, обусловленного внутригоспитальным инфицированием, расценивается как ятрогенное осложнение, так как связано с недостатками и ошибками в деятельности медицинских работников.

Госпитальная (нозокомиальная) инфекция является серьезной проблемой современной хирургии. Несмотря на усовершенствование методов асептики и появление современных мощных антисептиков,

до настоящего времени полностью избежать гнойно-септических осложнений не удастся. Это обусловлено тем, что госпитальная инфекция имеет ряд особенностей.

Во-первых, возбудителями обычно являются условно патогенные микроорганизмы

Во-вторых, возбудители устойчивы к основным антисептическим средствам.

В-третьих, могут возникать вспышки гнойно-септических заболеваний со сходной клинической картиной, обусловленных одним штаммом микроорганизмов.

В-четвертых, чаще развивается у ослабленных больных.

Современные внутригоспитальные инфекции в хирургических клиниках вызывают различные микроорганизмы, порой резистентные к антибиотикам (штаммы золотистого стафилококка, синегнойной палочки, протей, кишечной палочки, клебсиелл, грибов кандиды и др.); клинически они проявляются в основном синдромом нагноения и септических поражений. Источниками внутрибольничной инфекции в хирургических стационарах являются больные острыми и хроническими формами гнойно-септических заболеваний либо бессимптомные носители патогенных микроорганизмов (в том числе и медперсонал). Последние имеют большое значение, учитывая, что распространение возбудителей внутрибольничной инфекции происходит в основном воздушно-капельным (воздух) и контактным (руки, белье, перевязочный материал, инструменты, аппаратура и т. д.) путями.

Зонами повышенной инфекционной опасности являются палаты и отделения хирургической инфекции, “грязные” зоны операционных отделений: прачечные и туалеты, души и умывальники в общих стационарах, особенно в детских отделениях и отделениях интенсивной терапии.

Для профилактики и борьбы с распространением внутригоспитальной инфекции разработан комплекс санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на выявление и изоляцию источников инфекции и прерывание путей передачи. Наряду с другими мероприятиями он включает своевременное выявление бациллоносителей и санацию очагов хронической инфекции, применение высокоэффективных методов обеззараживания рук медицинского персонала, обработки окружающих предметов (постельные принадлежности, мягкий инвентарь, обувь, посуда и т. д.), имеющих эпидемиологическое значение в механизме передачи внутрибольничных инфекций. Практически борьба против внутрибольничной инфекции – это сознательное поведение и бескомпромиссный контроль во всех подразделениях больницы, особенно в хирургических отделениях, строжайшее выполнение мероприятий, направленных на соблюдение больничной гигиены, антисептики и асептики.

К мероприятиям борьбы с внутригоспитальной инфекцией следует отнести и сокращение сроков пребывания больных в стационаре, ранняя выписка больных на амбулаторное лечение.

**Профилактика воздушной и капельной инфекции.** Воздушно-капельная инфекция обуславливает 10% случаев инфицирования хирургических больных. Для её предупреждения применяется комплекс мер, включающий организационные мероприятия, связанные с особенностью работы хирургических отделений и стационара в целом, и мероприятия, направленные на уменьшение загрязнения воздуха микроорганизмами и уничтожение уже имеющихся в нем бактерий.

Эффективность мероприятий для профилактики воздушно-капельной инфекции в хирургических отделениях и операционных блоках зависит от их устройства и оборудования, организация работы в них и проведения мероприятий, направленных на уменьшение загрязнения воздуха микробами и на уничтожение уже имеющихся в нем бактерий. Особое значение играют организационные мероприятия, именно они являются определяющими.

## **2.3. УСТРОЙСТВО, ОБОРУДОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЙ**

### **2.3.1. Организация работы хирургических отделений**

Соблюдение правил асептики являются основополагающим принципом при организации хирургического стационара. Необходимо создать максимум условий для безопасного выполнения операций, проведения обследования и послеоперационного ухода за больными.

В основе организации хирургических отделений лежит один из основных принципов асептики - разделение на "чистых" и "гнойных" больных. Любые современные способы профилактики и борьбы с инфекцией окажутся неэффективными, если рядом в одной палате будет находиться чистый послеоперационный больной и пациент с гнойно-септическим заболеванием. Правило разделения больных на "чистых" и "гнойных" применяется как при поступлении больного в стационар, так и в ходе лечения, при определении очередности операций, перевязок или других манипуляций.

В зависимости от вида лечебного учреждения этот вопрос решается разными способами, но основополагающим является максимальное разделение этих категорий больных.

Если в больнице одно хирургическое отделение, то в нем специально выделяются палаты для гнойных больных. Обязательно организуют две перевязочные: чистую и гнойную, причем гнойную располагают в том же крыле, где находятся палаты для гнойных больных. Для работы с этой категорией больных выделяют специальный персонал,



организуют отдельный сестринский пост. В случае если в больнице несколько хирургических отделений, то обязательно выделяют гнойное отделение. Соответственно уже при госпитализации, происходит разделение больных, что препятствует взаимному инфицированию среди них. Разделение больных на “чистых” и “гнойных” происходит и внутри отделения. В первую очередь выполняются более чистые оперативные вмешательства, перевязки проводятся с учетом инфицированности больных.

Основными структурными подразделениями любого хирургического стационара являются лечебно-диагностические отделения и операционный блок. В крупных лечебных учреждениях может создаваться отдельное операционное отделение.

### **2.3.2. Устройство лечебно-диагностических отделений**

Хирургические отделения должны располагаться не на первом этаже. Это уже в какой-то мере создает изоляцию. В отделении предусматривается развертывание палат, количество которых зависит от его мощности. Кроме палат должны быть административные (сестринская, ординаторская, кабинет заведующего отделением и кабинет старшей сестры), лечебно-диагностические (перевязочные, манипуляционные, гипсовальные др.), подсобные (бельевая, столовая, буфетная, ванная, санитарные узлы для персонала и больных) помещения. На 20-30 больных выделяется пост сестры. Известно, что при поступлении в стационар лишь у 5 % чистых хирургических больных выявляют патогенные микробы. Через месяц – у 70 %, а спустя 1,5 месяца уже у 100 % больных. Поэтому целесообразно размещать больных в палатах, группируя их с учетом времени поступления.

Площадь палат общехирургического отделения определяется из расчета 6, 5-7, 5 кв. м. на одну койку при высоте помещения не менее 3 м и ширине не менее 2,2 м. Наиболее удобны небольшие палаты на 2-4 койки (изолятор – на 1-2 койки), оснащенные отдельным санузлом. Ориентация окон палат и лечебно-диагностических кабинетов не имеет принципиального значения, но соотношение окон и пола должно быть 1:6, 1:7. Для облегчения проведения уборки полы должны быть покрыты линолеумом, плиткой или быть заливными. Стены окрашиваются масляной краской или покрываются кафелем. В перевязочных масляной краской покрываются и потолки. Температура должна поддерживаться 18-20°C, влажность 50-55%. Мебель для всех помещений отделения должна отвечать требованиям: 1) быть удобной для больного, 2) облегчать персоналу уход за больными, 3) легко передвигаться, 4) быть удобной для содержания ее в чистоте, 5) не портиться от мытья и влажной дезинфекции. Количество мебели должно быть достаточным, но не излишним.

### **2.3.3. Уборка помещений хирургического отделения**

Устройство и оборудование хирургического отделения должно быть таким, чтобы можно было легко производить многократные уборки. Влажная уборка производится два раза в день, утром и вечером. Один раз в три дня моют стены. При проведении влажной уборки могут применяться различные антисептики (перекись водорода, хлорамин, анолит).

Обязательным элементом санитарно-гигиенических мероприятий является влажная уборка мебели, обработка предметов ухода за больными. Важной мерой профилактики воздушно-капельной инфекции является проветривание помещений. Оно должно осуществляться по графику. Только проветривание снижает обсемененность воздуха на 30 %. Кроме того, все палаты и лечебно-диагностические помещения оборудуются бактерицидными лампами.

### **2.3.4. Режим работы хирургического отделения**

В хирургическом отделении должен соблюдаться строгий санитарно-гигиенический режим. Доступ посетителей или других посторонних лиц должен быть ограничен.

Следует помнить, что медицинский персонал хирургических отделений также может стать источником инфекции. Это может быть обусловлено двумя обстоятельствами: нарушением медработниками правил гигиены и наличием среди них бациллоносителей. Поэтому к сотрудникам хирургических отделений предъявляются особые требования.

Каждый сотрудник, поступающий на работу в отделение хирургического профиля, проходит полный медицинский осмотр (включая осмотр стоматологом и оториноларингологом, бактериологический посев со слизистой носоглотки на наличие патогенного стафилококка), инструктаж по проведения основных санитарно-эпидемиологических мероприятий. Медицинский персонал ставится на диспансерное обслуживание и один раз в квартал проходит тщательный осмотр. Бациллоносителей (лиц практически здоровых, но выделяющих в окружающую среду патогенную микрофлору чаще всего из носа, глотки) отстраняют от работы и проводят соответствующее лечение. Только после бактериологического контроля их допускают к работе.

В случае вспышки внутрибольничной инфекции организуются внеочередные осмотры медицинского персонала.

Гигиена медицинского персонала. Гигиена медперсонала основана в первую очередь на осуществлении повышенных требований к личной гигиене. Основной задачей личной гигиены медицинского пер-

сонала является поддержание гигиенического состояния тела. Соблюдается периодическая стрижка волос и ногтей. Ежедневная чистка зубов и полоскание ротовой полости. В начале работы желателен гигиенический душ, смена одежды и белья. Во время работы в отделении, необходимо пользоваться спецодеждой. Все работники должны иметь сменную обувь, халаты, или специальные костюмы из легкой ткани, регулярно проходящие стирку. Обязательным элементом одежды является колпак. Медицинский колпак должен закрывать волосную покров головы полностью, т. к. в волосах оседает пыль и возможно попадание микроорганизмов в рану, на инструменты, перевязочный материал. Выход в спецодежде за пределы отделения не разрешается.

Медицинские работники в отделении особо должны обращать внимание на соблюдение правил гигиены и правил асептики при непосредственной работе с больными. Это необходимо не только, для того чтобы не способствовать передаче инфекции от больного к больному, но и самим избежать заражения.

После осмотра больного, исследования ран или смены повязок, дезинфекции помещений, а также гигиенических процедур персонал моет руки теплой проточной водой с мылом в течение 2 минут. Для мытья рук используют хозяйственное брусковое или туалетное мыло в мелкой расфасовке на одну процедуру. Частое мытье рук медперсонала в хирургии – важнейший принцип больничной гигиены хирургического стационара. После контакта с инфекционным содержимым персонал обеззараживает руки растворами бактерицидных препаратов. В качестве средств для дезинфекции рук применяют 76 % этиловый спирт, 0,5 % раствор хлоргексина биглюконата в 70 % этиловом спирте или 0,5 % (0,125 % по активному хлору) раствор хлорамина. При обеззараживании рук этиловым спиртом или хлоргексидином препарат наносят на ладонные поверхности кисти в количестве 5-8 мл (одна чайная ложка) и втирают в кожу в течение 2 минут.

Гигиена больных. Обязательным элементом, обеспечивающим надлежащие санитарно-гигиенические условия в отделении, является соблюдение правил личной гигиены больными. Медицинский персонал должен следить за этим, а в случае необходимости оказывать помощь больным, которые не могут выполнять гигиенические процедуры сами.

## **2.4. УСТРОЙСТВО И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОПЕРАЦИОННОГО БЛОКА**

**Операционный блок** - это комплекс специальных помещений хирургического отделения, предназначенных для выполнения операций и проведения мероприятий по их обеспечению. Операционный блок "святое" место хирургического стационара, именно здесь проводится основной этап лечения хирургического больного (операция) и

от качества его выполнения во многом зависит результат всего лечения. Поэтому к этому подразделению хирургического отделения предъявляются особые требования. При организации работы операционного блока следует помнить, что его основное назначение - создать наиболее благоприятную обстановку для выполнения операций при максимальном уменьшении опасности занесения экзогенной инфекции в операционную рану. Поэтому основным требованием, предъявляемым к его устройству, является максимальная изоляция от других подразделений лечебного учреждения.

#### **2.4.1. Размещение операционного блока**

Операционный блок должен располагаться на отдельном этаже или в отдельном крыле здания, соединенном коридором с хирургическим отделением. Наиболее оптимальный вариант, если он размещается в изолированной пристройке или отдельном корпусе, соединенном с главным корпусом переходом. Чтобы избежать влияния неблагоприятных факторов внешней среды (шум, загрязнения атмосферного воздуха и. т. д.) располагать операционный блок следует на верхних этажах - не ниже второго. Наилучшей ориентацией окон в наших широтах считается север или северо-запад. Это позволяет избежать, во-первых, попадания прямых солнечных лучей, которые, отражаясь от блестящих стен, пола и инструментов, затрудняют работу хирургов, во-вторых, перегрева помещений в летние месяцы.

Операционные блоки для “чистых” и “гнойных” операций необходимо размещать отдельно. В случае, если в лечебном учреждении один операционный блок, следует выделить операционные для выполнения чистых и гнойных операций, при этом максимально разделив и удалив их. В них должен работать разный персонал и использоваться разное оборудование, хирургический инструментарий, белье. Несмотря на то, что в гнойных операционных выполняются операции больным с уже развившимися гнойно-септическими заболеваниями, требования к их планировке, оснащению и режиму такие же, как и чистых.

Несмотря на стремление к максимальной изоляции операционного блока, следует обеспечить хорошую связь с отделением реанимации и интенсивной терапии, профильными лечебно-диагностическими отделениями.

#### **2.4.2. Планировка операционного блока**

Для нормального функционирования операционного блока необходимы следующие группы помещений:

1. Операционные помещения (операционные залы, наркозные, аппаратные, предоперационные, палаты пробуждения);

2. Помещения для персонала (санпропускник, комнаты хирургов, сестер, анестезиологов, старшей операционной сестры, протокольная);

3. Хозяйственные помещения (бельевая, материальная);

4. Производственные помещения (помещения заготовки перевязочного материала, инструментальная, автоклавная, стерилизационная, центральное стерилизационное отделение).

Стерильный режим в операционной обеспечивается в первую очередь за счет предупреждения занесения микроорганизмов в операционную из других помещений и их распространения в операционной. Для обеспечения асептических условий при выполнении оперативных вмешательств, предотвращения загрязнения воздуха и помещений в непосредственной близости от операционной раны при планировании операционного блока соблюдают принцип зональности. Он подразумевает разделение помещений на специальные функциональные зоны. В операционном блоке выделяют 4 зоны стерильности:

1. Зона стерильного режима.

2. Зона строгого режима.

3. Зона ограниченного режима.

4. Зона общебольничного режима (не стерильная).

**К зоне стерильного режима (1 зона)** относятся помещения, в которых выполняются операции, проводится стерилизация хирургического инструментария: операционные, стерилизационные. В помещениях этой зоны предъявляются самые строгие требования по соблюдению асептики.

**К зоне строгого режима (2 зона)** относятся помещения, непосредственно связанные дверью с операционной: предоперационная, наркозная. С помещениями третьей зоны они сообщаются через внутренний коридор.

**К зоне ограниченного режима (3 зона)** относятся все остальные помещения внутри чистой зоны санпропускника (инструментальная, материальная, лаборатория срочных анализов, зал пробуждения больных, помещения медицинских сестер, хирургов, протокольная и др.)

**К зоне общебольничного режима (4 зона)** – относятся помещения, находящиеся снаружи санпропускника или специального тамбура (шлюза)- кабинет заведующего, кабинет старшей медицинской сестры, помещения для грязного белья.

#### **2.4.3. Назначение основных помещений операционного блока**

**Операционная.** Предназначена для выполнения операций. В операционной операционная бригада одевается в стерильную одежду. В операционной также выделяют зоны. В наиболее удаленной от входа части помещения располагается рабочая зона операционной меди-

цинской сестры. Здесь располагается “большой” операционный стол для стерильного инструментария и перевязочного материала, столики для растворов и шовного материала, подставки для биксов со стерильным бельем и материалом. В эту зону во время операции сотрудники не одетые в стерильную одежду не допускаются. В рабочей зоне сестры операционная бригада перед операцией надевает стерильные халаты, перчатки, операционная сестра комплектует “малый” инструментальный столик.

В центральной зоне находится операционный стол, который устанавливается так, чтобы был обеспечен доступ к больному со всех сторон. В зоне прилегающей к выходу размещается анестезиологическая аппаратура. На стену, где располагается дверь, осуществляется централизованная подводка медицинских газов (кислорода, закиси азота).

**Стерилизационная.** В стерилизационной располагаются сухожаровые шкафы для стерилизации инструментария. Стерилизационная сообщается с операционной через передаточное окно.

**Предоперационная.** Предназначена для подготовки операционной бригады к операции. Здесь осуществляется мытье рук, одевание фартуков, защитных очков. В предоперационной снимаются после операции стерильная одежда, перчатки, маски.

**Наркозная.** Она предназначена для подготовки анестезиологов к работе в операционной, введения больного в наркоз. В операционных блоках старой планировки наркозные не предусмотрены, поэтому введение больного в наркоз осуществляется непосредственно в операционном зале.

**Протокольная.** В протокольной врачи записывают протоколы оперативных вмешательств, заполняют необходимую медицинскую документацию.

**Санпропускник персонала.** Здесь операционная бригада проходит санитарную обработку. В санпропускнике выделяют «грязную» и «чистую» зоны. В “грязной” зоне персонал раздевается и оставляет одежду в индивидуальных шкафчиках. В “чистую” зону персонал может попасть только через душевую кабину. Приняв душ, персонал надевает чистое белье, специальные костюмы и обувь. В операционных старой планировки санпропускники отсутствуют. Разделительную функцию выполняет тамбур.

#### **2.4.4. Отделка помещений операционного блока**

Стены и полы операционного блока должны быть без щелей, гладкими, иметь водостойкое покрытие, быть непроницаемыми для пыли, насекомых и грызунов. В операционных места соединения стен, пола и потолка должны быть закругленными и покрываться материалами, позволяющими производить многократное мытье и дезинфек-

цию. Наиболее часто для этого используется кафельная плитка, но лучшим материалом считается мрамор. Наилучшим цветом являются зелено-голубой, серо-зеленый, так как меньше утомляет зрение. Поверхность их должна быть матовой. Обязательным требованием ко всем отделочным материалам, с целью предупреждения возможных взрывов газовых смесей, является их антистатичность.

В операционной не должно быть ненужной мебели и техники. Чем меньше оборудования и мебели, тем легче обеспечить ее чистоту. Мебель должна быть легкой, простой по конструкции, переносной, с хорошо моющейся поверхностью.

#### **2.4.5. Режим работы операционной**

Основополагающим принципом организации работы в операционной является строжайшее соблюдение правил асептики. Соблюдение режима начинается с планирования операционного дня. В соответствии со степенью инфицированности операции определяют операционные, где будет выполняться оперативное вмешательство и его очередность. Операции выполняют, соблюдая очерёдность от менее инфицированной к более инфицированной.

Режим работы операционного блока предусматривает ограничение посещений его. Во внерабочее время в операционной никто не должен находиться. В операционную допускаются работники операционной, операционные бригады, анестезиологические бригады. Входить в операционную без необходимости запрещается. Персонал перед операцией проходит санпропускник, переодевается в специальное белье, отличающиеся по цвету от одежды сотрудников других отделений, надевает бахилы или специальную обувь, шапочки, маски. В настоящее время вместо масок появились специальные пластиковые колпаки на лицо, из-под которых выдыхаемый воздух отсасывается специальной системой. Больные также готовятся к операции, производится мытье, смена белья, сбривание волос в области операционного поля, на голову одевается колпак. Доступ посторонних лиц (студенты, наблюдатели) максимально сокращается. Для наблюдения за операцией в современных операционных применяется телевидение. Во время операции передвижение персонала по операционному залу должно быть ограничено. Необходимо ограничить разговоры. Человек за 1 час в покое при дыхании выделяет 10-100 тысяч микробных тел, а при разговоре - до 1 миллиона.

В операционной необходимо поддерживать определенный микроклимат (температуру, влажность, чистоту воздух). Нарушения температурного режима и воздухообмена может неблагоприятно сказаться на состоянии больного и привести к развитию осложнений. Оптимальной температурой в операционной считается 22-25°C при влажности 50%. Более высокая температура вызывает усиление потоотде-

ления у хирургов и больного, снижение температуры может привести к охлаждению пациента.

Важным элементом поддержания соответствующего микроклимата и профилактики воздушной инфекции является правильная вентиляция операционной. Согласно требованиям вентиляция должна обеспечивать обмен воздуха до 3-4 раз в час. Для обеспечения достаточной вентиляции операционные оснащаются кондиционерами. В операционных оборудуется приточная вентиляция, а не вытяжная. При ее функционировании воздух подает с улицы и нагнетается через фильтры в помещение. Вместе с оседаемой на фильтры пылью удаляются фиксированные на ней микроорганизмы. Воздух уходит из операционной через двери, окна. Применение приточной вентиляции позволяет избежать проникновения загрязненного воздуха из рядом расположенных помещений.

Однако только вентиляцией обеспечить санацию воздуха в операционной невозможно. Поэтому для дезинфекции воздуха применяют бактерицидные ультрафиолетовые лампы. Операционные могут оборудоваться потолочными, настенными, напольными лампами. Бактерицидная лампа создает «стерильную зону» вокруг себя диаметром 2-3 м. Их размещают по ходу движения конвекционных потоков воздуха. Обязательно устанавливается лампа над входом, для того, чтобы поступающий в операционную воздух подвергался бактерицидному облучению. Не допускается размещение ламп ближе 2 м от операционного стола. Дезинфекция воздуха с помощью бактерицидных ламп осуществляется в перерывах между работой, ночью или в специально отведенное время. Обязательно лампы должны гореть во время проведения уборки и не менее часа после ее окончания, так как при её проведении в воздух поднимается вместе с пылью большое количество микроорганизмов. Работа бактерицидных ламп допускается в присутствии людей, только при использовании алюминиевых отражательных экранов. Бактерицидная лампа в течение 2 часов стерилизует 30 м<sup>3</sup> воздуха, одновременно уничтожаются микроорганизмы на открытых поверхностях. Облучение воздуха в течение часа позволяет снизить количество микрофлоры в воздухе на 75-90%.

При работе в операционной вокруг нагретых тел (аппаратура, светильники и. т. д.) возникают турбулентные потоки воздуха, которые могут способствовать попаданию микроорганизмов в зону операционной раны. Поэтому для производства ряда операций (пересадка органов, имплантации протезов и. т. д.) создаются сверхчистые операционные с ламинарным потоком стерильного кондиционированного воздуха. В них воздух, прошедший через бактериальный фильтр, подается в операционную под давлением 0,2 - 0,3 атм. через потолок и уходит через отверстия в полу. Таким образом, создается прямолинейное (ламинарное) движение стерильного воздуха. Постоянный



вертикальный поток уносит из операционной микроорганизмы, попавшие в воздух от больного или от медперсонала. Обмен воздуха в таких операционных достигает 500 раз в 1 ч.

#### **2.4.6. Содержание операционных и уход за ними**

В операционной необходимо постоянно поддерживать чистоту и порядок.

Для этого предусмотрено выполнение нескольких видов уборки: предварительная, текущая, послеоперационная, заключительная и генеральная.

Предварительная. Утром перед началом операций протирают влажной тряпкой горизонтальные поверхности (пол, столы, подоконники), чтобы удалить пыль, осевшую за ночь из воздуха.

Текущая уборка. Производится во время операций. В ходе операции убирают упавшие салфетки, шарики, инструменты, выносят из операционной удаленные органы, устраняются загрязнения.

Послеоперационная. Между операциями выносят из операционной отработанные материалы, протирают операционный стол раствором антисептика, меняют бельё.

Заключительная. Осуществляется после окончания рабочего дня. Производят влажную уборку с использованием дезинфицирующих растворов потолка, стен, подоконников, всех предметов и аппаратуры, пола. После её окончания включаются бактерицидные лампы.

Генеральная. Производится по плану один раз в неделю, в этот день операции не выполняются. При выполнении генеральной уборки потолок, окна, стены и пол моют горячей водой с мылом и антисептическими веществами. Из операционной вывозится все передвижное оборудование, его обработка производится в другом помещении. Генеральная уборка внепланово производится при сильном загрязнении операционной, например, после операции у больных с анаэробной инфекцией — газовой гангреной.

Контроль за состоянием операционной возлагается на старшую операционную сестру. Она осуществляет повседневное наблюдение за состоянием и работой операционного блока, за своевременной его уборкой и правильным содержанием, организывает проведение бактериологических исследований в операционной. Контроль за режимом стерильности осуществляется проведением бактериологических исследований воздуха операционной, смывов со стен, потолка, аппаратов и приборов. Такие исследования выполняются 1 раз в месяц.

Аналогичных принципов придерживаются при организации работы перевязочных. Все правила принятые для операционного блока распространяются и на перевязочные.

## 2.5. ПРОФИЛАКТИКА КОНТАКТНОЙ, ИМПЛАНТАЦИОННОЙ И ЭНДОГЕННОЙ ИНФЕКЦИИ

*«Можно смело утверждать, что большая часть раненых умирает не столько от самих повреждений, сколько от госпитальной заразы».*

*Н.И.Пирогов*

### 2.5.1. Профилактика контактной инфекции

Предупреждения контактного инфицирования достигается соблюдением одного из основных принципов асептики: “Все, что приходит в соприкосновение с раной, должно быть стерильно”. Во время операции с раной соприкасаются:

- руки хирурга;
- операционное поле (кожа самого больного);
- хирургические инструменты;
- перевязочный материал и хирургическое белье.

Для того чтобы было стерильным все вышеперечисленное, производится обработка рук хирурга и операционного поля, стерилизация инструментов, перчаток, операционного белья, перевязочного и шовного материала.

### ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ

**Стерилизация** - слово латинского происхождения (sterilis - бесплодный), означает полное освобождение предметов от микроорганизмов путем воздействия на него физическими или химическими факторами.

Стерилизация является одним из основных элементов асептики. Благодаря ней достигается стерилизация всех предметов соприкасающихся с раной. Все методы стерилизации основаны на применении физических или химических факторов. В зависимости, какие предметы подвергаются обработке, избирается тот или иной метод воздействия. Существует множество методов стерилизации, но все они должны соответствовать определенным требованиям. Применяемые методы и средства стерилизации должны обладать следующим качествами:

- обладать эффективным бактерицидным действием.
- не вызывать повреждение тканей, быть безопасными для больных и медперсонала.
- не разрушать инструменты и оборудование.

Любой применяемый метод стерилизации должен в первую очередь обеспечить гибель всех, как патогенных, так и не патогенных

микроорганизмов, при этом он должен быть безвреден для больных и медработников, не оказывать разрушительного действия на инструменты и приборы.

Существующие методы стерилизации делятся на физические и химические.

Физические методы: термическая обработка - обжигание и кипячение, стерилизация сухим жаром, стерилизация паром под давлением (автоклавирование); лучевая стерилизация.

Химические методы: стерилизация растворами химических веществ, стерилизация газообразными веществами.

Выбор метода стерилизации зависит в первую очередь от вида и свойств стерилизуемого предмета.

## ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ

### Термические методы

Обжигание. В настоящее время не применяется, но его можно использовать при необходимости стерилизации металлических инструментов в полевых условиях. Обжигают инструменты открытым пламенем. В металлическую емкость укладывают инструменты, наливают небольшое количество этилового спирта и поджигают его.

Кипячение. Стерилизация кипячением в последнее время применяется редко. Это обусловлено тем, что при этом методе невозможно добиться уничтожения спороносных микроорганизмов, из-за невозможности достичь температуры выше 100 градусов. Стерилизация производится в электрических стерилизаторах. На специальную сетку помещают инструменты в раскрытом виде (шприцы в разобранном состоянии) и погружают в стерилизатор заполненный дистиллированной водой с добавлением гидрокарбоната натрия (20 г натрия гидрокарбоната на 1 л воды - 2 % раствор). Время стерилизации - 30 минут с момента закипания.

В настоящее время термическая стерилизация производится либо водяным паром в автоклаве при температуре 120-132°C, либо сухим жаром в сухожаровых стерилизаторах (шкаф) при температуре 170-200°C. При термической стерилизации необходимо выделять следующие рабочие фазы:

Фаза нагревания – от начала подогрева до достижения предписанной температуры по термометру в рабочей камере;

Время уравнивания – от момента достижения температуры стерилизации в рабочей камере до момента выравнивания ее в стерилизуемом материале;

Время уничтожения микробов, продолжительность которого предписана инструкцией;

Время охлаждения – от момента прекращения нагревания до снижения температуры до 80°С при стерилизации сухим жаром и до 60°С при стерилизации в автоклаве.

Истинное время стерилизации в полезном пространстве состоит из времени уравнивания, времени уничтожения и времени дополнительной безопасности, обеспечивающего надежность стерилизации (50 % времени).

Стерилизация сухим жаром. Стерилизацию осуществляют в сухожаровых шкафах-стерилизаторах, действующим фактором является воздух, нагретый до 170-200°С. При сухожаровой стерилизации происходит разогревание стерилизуемых объектов. Так как горячий воздух в отличие от водяного пара служит только переносчиком тепла, температура стерилизуемых предметов должна достигнуть 170-200°С. Нагревание обеспечивается за счет поступления горячего воздуха через специальный клапан в нижней части воздушного стерилизатора, а его выход – через верхний клапан.

Путем сухожаровой стерилизации можно обрабатывать все термостабильные, негорючие материалы из стекла, металла или фарфора. Сухожаровая стерилизация непригодна для перевязочного материала, резины, катетеров, изделий из бумаги и пластика.

Стерилизация осуществляется следующим образом:

- укладывают инструменты на полки шкафа-стерилизатора
- при открытой дверце при температуре 80°С высушивают инструменты в течение 30 минут.
- закрыв дверцу шкафа, стерилизуют в течение 1 часа при температуре 180°С.
- после остывания стерилизатора до 50-70°С дверцу приоткрывают, а при окончательном остывании инструментарий забирают.

Добавление новых материалов и предметов для стерилизации недопустимо.

Стерилизация паром. Действующим фактором при этом методе является горячий пар. Существует два метода стерилизации: стерилизация текучим паром и стерилизация под давлением. От первого метода в настоящее время отказались, так достигается температура 100°С, а этого недостаточно для уничтожения некоторых видов микроорганизмов. При стерилизации под давлением вода нагревается при повышенном давлении, поэтому повышается точка кипения воды и соответственно температура пара (при давлении 2 атмосферы до 132,9°С).

Горячий водяной пар служит переносчиком тепла. Он действует интенсивнее, чем горячий воздух, т. к. высокая теплоемкость пара при конденсации переносится на стерилизуемый объект. Одновременно

пар действует как непосредственный стерилизатор – стерилизующий агент действует путем гидратирования, коагуляции и гидролиза белков.

Стерилизация паром осуществляется в автоклавах. Аппарат для стерилизации под давлением (автоклав) состоит из двух металлических цилиндров разного диаметра, вставленных один в другой так, что между ними остается пространство, которое наполняется водой. Во внутреннюю камеру автоклава кладут стерилизационные коробки с фильтром, биксы с перевязочным материалом или пакеты с инструментами в двухслойной упаковке из бязи или в пергаментной бумаге. Плотнo завинчивают боковую дверь парового стерилизатора и начинают стерилизацию в заданном режиме. Паровой стерилизатор оборудован термометром, манометром (указывает давление пара внутри аппарата) и предохранительным клапаном, который срабатывает при нарастании избыточного давления.

Все предметы, которые не выдерживают высокой температуры жаровой стерилизации и для которых температура пара не является повреждающей, должны стерилизоваться автоклавированием (перевязочный материал, резиновые и синтетические предметы, бумажные фильтры, закрытые ампулы и банки с водосодержащими препаратами и др.).

Перевязочный материал, белье, инструменты укладываются в металлические коробки (бикс Шиммельбуша), закрывают крышку и, оставив открытыми боковые отверстия, биксы загружают в автоклав. Перчатки стерилизуются при 1,1 атм. в течение 45 минут или при 1,5 атм. - 15-20 минут. Хирургические инструменты и шприцы при 2 атм' 20 мин

По истечении времени стерилизации биксы оставляют для просушки в автоклаве при приоткрытой крышке последнего. Боковые отверстия закрываются сразу после извлечения бикса из автоклава. На стерильный бикс прикрепляют бирку с указанием даты стерилизации. Закрытый бикс остается стерильным 72 часа. В случае открытия - 24 часа.

Основными методами стерилизации в настоящее время являются - стерилизация сухим жаром и стерилизация паром под давлением. В лечебных учреждениях для проведения стерилизации создаются центральные стерилизационные отделения (ЦСО), где и осуществляется стерилизация инструментов (шприцы, иглы, простые хирургические наборы, зонды, катетеры и пр.) для всех отделений больницы. Хирургический инструментарий, стерилизуется в операционных блоках.

### **Лучевая стерилизация**

Для стерилизации может применяться ионизирующее излучение (У-лучи), ультрафиолетовые лучи и ультразвук. Наиболее часто применяется первый вид.

Стерилизацию ионизирующим излучением применяют для стерилизации шприцов, шовного материала, катетеров, зондов систем для переливания и. т. д. Инструменты и материалы стерилизуют в

герметичных упаковках в заводских условиях в специальных помещениях. Срок хранения при таком методе стерилизации 5 лет. Преимуществом этого вида стерилизации заключается в том, что при его применении не теряются свойства стерилизуемых объектов.

## **ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ**

### **Газовая стерилизация**

При газовой стерилизации действующим агентом являются газообразные антисептики (пары формалина, окись этилена). Проводится она в специальных герметичных камерах, на дно которых кладут таблетки формальдегида. Инструменты помещают на сетку, над химическим препаратом. Сроки стерилизации 6-8 часов. Преимуществом метода является минимальное вредное влияние на стерилизуемые объекты. Поэтому газовая стерилизация применяется для стерилизации оптических, особо точных и дорогостоящих инструментов.

### **Стерилизация растворами антисептиков**

В качестве антисептиков при стерилизации в растворах применяются тройной раствор, 96 % этиловый спирт, 6 % перекись водорода, спиртовой раствор хлоргексидина. Применяется этот метод для стерилизации режущих инструментов, так как не приводит к затуплению.

Стерилизацию осуществляют следующим образом, инструменты в раскрытом или разобранном виде погружают в раствор. Время стерилизации зависит от вида антисептика, при использования спирта или тройного раствора 2-3 часа, перекиси водорода - 6 часов.

## **ТЕХНОЛОГИЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ**

Произвести стерилизацию - это не просто подвергнуть стерилизуемый объект воздействию физического или химического фактора. Современная стерилизация - это целый технологический процесс, включающий несколько этапов.

Этапы стерилизации:

I этап — предстерилизационная подготовка

II этап — укладка и подготовка к стерилизации;

III этап — стерилизация;

IV этап — хранение стерильного материала.

Вне зависимости от вида стерилизуемого объекта и метода стерилизации, этапность выполнения её сохраняется всегда.

## СТЕРИЛИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

**Этап 1** - предстерилизационная подготовка. Целью предстерилизационной подготовки является - механическая очистка инструментов, удаление пирогенных веществ, уничтожение вируса гепатита. До недавнего времени объем предстерилизационной подготовки определялся степенью инфицированности инструментов, обработка инструментов после чистых операций (перевязок), гнойных операций, операций у больных, перенесших гепатит, и в группе риска по СПИДу существенно отличались. Сейчас правила предстерилизационной подготовки ужесточены. Учитывая высокую опасность распространения СПИДа, обработка должна гарантировать уничтожение вируса иммунодефицита человека. Инструменты после гнойных операций, операций у больных, перенесших в течение 5 последних лет гепатит, а также при риске СПИДа обрабатываются отдельно от других.

Предстерилизационная подготовка состоит из следующих этапов:

- обеззараживание
- мытье
- высушивание

### Обеззараживание (дезинфекция)

Использованные инструменты погружаются в емкость 1 с дезинфицирующими средствами, где происходит их механическая очистка с помощью щеток. Затем инструменты погружаются в емкость 2 с тем же дезинфицирующим раствором непосредственно для дезинфекции. В качестве дезинфицирующих средств можно применять 3 % раствор хлорамина (экспозиция 40-60 минут), 6 % раствор перекиси водорода (экспозиция 90 минут), анолита (экспозиция 30 мин). Полидез – 1 % - 45'; 0,5 % - 60'; комбинированный дезинфектант инструментария – 1 % - 15'; инкрасепт – 1 % - 30', дезавит – 1 % - 20'.

После проведения дезинфекции инструменты промываются проточной водой.

### **Мытье**

Мытье инструментов осуществляют в специально приготовленном моющем растворе, в состав которого входит моющее средство (стиральный порошок), перекись водорода и вода. Инструменты погружаются в раствор, нагретый до 50-60°C. После 20 минутной экспозиции инструменты тщательно моют щетками в этом же растворе, а затем в проточной воде.

### **Высушивание**

После мытья инструменты необходимо высушить. Сушить можно естественным путем, но наиболее часто сушку проводят в сушильном шкафу при 80°C в течение 30 минут.

После окончания предстерилизационной очистки подлежит проверить ее качество. Она считается эффективной, если на изделиях, подвергнутых обработке, не обнаружены остаточные количества крови или моющих средств, наличие которых определяют с помощью специальных проб. Эти пробы основаны на изменении цвета реактива в присутствии соответствующих веществ (кровь, щелочные моющие средства).

В настоящее время применяется азопирановая проба.

Азопирановая проба – раствор азопирана смешивают с 3 % перекиси водорода в равных частях, капают 2-3 капли и при присутствии следов крови немедленно или не позже, чем через 1' появляется вначале фиолетовое, затем переходящее в розово-сиреневое окрашивание, при наличии ржавчины или хлорсодержащих окислителей – буроватое окрашивание.

Инструменты с наличием остатков крови подвергаются повторной предстерилизационной очистке.

### **Выбор метода стерилизации**

Метод стерилизации избирается в зависимости от вида инструментов. Необходимо помнить, что любой метод должен, во-первых, обеспечивать полное уничтожение микроорганизмов, во-вторых, не приводить к быстрому разрушению стерилизуемых приборов и инструментов.

Хирургические инструменты делят на три группы:

- металлические (режущие и не режущие),
- резиновые и пластмассовые,
- оптические.

Для стерилизации металлических не режущих инструментов можно применяют стерилизацию горячим воздухом в сухожаровом шкафу или в автоклаве.

Для стерилизации режущих металлических инструментов применяют химическую стерилизацию в растворах антисептиков, но самым лучшим способом является газовая стерилизация. Применение термических способов приводит к быстрому их затуплению.

Стерилизация резиновых и пластмассовых инструментов осуществляется автоклавированием. Различные катетеры и зонды подвергаются лучевой стерилизации, чаще они используются однократно. Стерилизация перчаток также осуществляется автоклавированием.

**Этап 2** - укладка и подготовка к стерилизации.

В зависимости от избранного метода производится подготовка и укладка стерилизуемых предметов.

При подготовке к стерилизации в сухожаровых стерилизаторах, инструменты помещают в металлические коробки или укладывают их



на металлические сетки в один слой. Шприцы разбирают и заворачивают в два слоя плотной бумаги.

При подготовке к стерилизации в автоклавах инструменты заворачивают в хлопчатобумажную ткань в виде пакета и укладывают в металлические коробки.

В случае стерилизации шприцев в автоклавах, их разбирают, отдельно в марлевые салфетки заворачивают цилиндр и поршень. Затем их заворачивают в хлопчатобумажную ткань и укладывают в бикс.

Резиновые перчатки пересыпают тальком, засыпая его внутрь, заворачивают попарно в марлевые салфетки и укладывают в отдельный бикс.

**Этап 3** - стерилизация. Осуществляют стерилизацию избранным методом, соблюдая стандартные режимы.

**Этап 4** - хранение стерильного материала. Стерильные биксы хранят в специальном помещении. Стерильность сохраняется в течение 48 ч, если биксы не вскрывались.

## СТЕРИЛИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Любые оптические инструменты, применяемые в хирургии, отличаются сложностью устройства и дороговизной. Поэтому стерилизация их осуществляется наиболее бережно. Оптимальным методом является газовая стерилизация. Стерилизации фиброгастроскопов, колоноскопов, бронхоскопов может осуществляться методом холодной стерилизации с использованием химических антисептиков (этиловый спирт, хлоргексидин, сайдекс и. т. д., 40 % формалин с хлорамином в соотношении 1: 8-их парами 40'). Стерилизация инструментов используемых при лапароскопических операциях стерилизуют в формалиновых камерах в течение 40 минут.

## СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПЕРЕВЯЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА, ОПЕРАЦИОННОГО БЕЛЬЯ

**Этап 1** —подготовка материала.

Перевязочный материал должен легко стерилизоваться и не терять при этом своих свойств. Его готовят из марли и ваты, реже из вискозы и лигнина. Для работы из них готовят шарики, салфетки, тампоны, турунды, бинты. Марля должна складываться так, чтобы не было свободного края, из которого могут осыпаться волокна ткани. Материал заготавливают впрок, пополняя его по мере расходования. Перед стерилизацией его укладывают следующим образом: шарики - в марлевые мешочки по 50—100 штук, салфетки связывают по 10 штук.

В качестве операционного белья используют хирургические халаты, простыни, пелёнки, полотенца, шапочки, бахилы. Их изготавливают из хлопчатобумажной ткани. Халаты, простыни, пеленки, полотенца для стерилизации складываются в виде рулонов, это позволяет легко развернуть их при использовании.

Перевязочный материал после его использования сжигается. Белье многократного применения стирается, но отдельно от других видов белья.

## **Этап 2 - укладка материала.**

Перевязочный материал и операционное белье стерилизуют в биксах. Применяют три вида укладки бикса:

- универсальная укладка
- целенаправленная укладка
- видовая укладка

Универсальная - укладывают материал и белье для одной небольшой, типичной операции. Этот вид укладки используют при работе в перевязочных и при малых операциях. Укладку производят по секторам. Бикс делят на секторы, которые заполняются определенным видом материала или белья: в один сектор помещаются салфетки, в другой - шарики, в третий - тампоны и т. д.

Целенаправленная - укладывают материал и белье для определенной операции. Например, для аппендэктомии, резекции желудка. В бикс укладывается набор перевязочного материала и белья, необходимый для осуществления операции.

Видовая - укладывают определенный вид материала или белья.

Этот вид укладки применяют в операционных, где выполняется большое количество различных операций. Укладка осуществляется следующим образом – в один бикс хирургические халаты, в другой - простыни, в третий – салфетки и т. д.

Укладку бикса осуществляют следующим образом.

Проверяют исправность бикса. Протирают дно, стенки, крышку бикса вначале изнутри, а затем снаружи 0,5 % нашатырным спиртом. На боковой стенке бикса круговую пластинку (поясок герметичности), сдвигают так, чтобы открыть боковые отверстия. Бикс выстилается сложенной вдвое простыней, при этом концы её должны свисать наружу. На дно бикса кладут индикатор контроля стерильности. Перевязочный материал и белье укладывают в бикс рыхло, вертикально, по секторам или послойно. Каждый предмет кладут так, чтобы легко было достать, не нарушая укладку. В середину бикса кладут ещё индикатор контроля стерильности. Края простыни выстилающей бикс заворачивают один на другой. Сверху ближе к замку бикса кладут еще один контрольный индикатор. Закрывают крышку бикса на замок. К ручке бикса крепят бирку – паспорт.

**Этап 3** - стерилизация. Перевязочный материал и белье стерилизуют автоклавированием при стандартных режимах.

**Этап 4** - хранение стерильного материала. Боковые отверстия простерилизованного бикса должны быть закрыты. Биксы со стерильным материалом хранятся отдельно от биксов с нестерильным. После стерилизации хранить не вскрытый бикс можно 3 суток, после вскрытия 1 сутки. Неиспользованные биксы подвергаются повторной стерилизации.

## ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СТЕРИЛИЗАЦИИ

Контроль за стерильностью может проводиться прямым и непрямым (косвенным) способами. Прямой способ - бактериологический, проводится посев со стерильных предметов. Его производят следующим образом: в операционной вскрывается бикс, маленькими кусочками марли, увлажненной изотоническим раствором хлорида натрия, несколько раз проводят по белью, после чего их опускают в пробирку. Взятый таким образом материал направляют на бактериологическое исследование. Бактериологический контроль проводят один раз в 10 дней. Он является самым надежным методом контроля стерильности.

Для непосредственного контроля стерильности материала применяются не прямые способы. Благодаря им можно оценить качество стерилизации каждого бикса. Непрямые методы основаны на закладывании в стерилизуемые биксы термоиндикаторов, которые показывают, прошел ли стерилизуемый материал определенный температурный режим. Для индикаторов используют вещества с определенной точкой плавления: бензойную кислоту (120°C), мочеви́на (132°C), тиомочевину (180°C). Их помещают в ампулы. Индикаторы закладывают вместе со стерилизуемыми предметами. Расплавление порошка и превращение его в сплошную массу свидетельствует, что температура стерилизации была равна точке плавления контрольного вещества или превышала ее. В настоящее время хорошо себя зарекомендовали и используются бумажные тест индикаторы.

Целью хирургической дезинфекции рук является надежное освобождение их от микроорганизмов на длительный срок. Подготовка рук хирурга и его помощников к операции сопряжена с большими трудностями, в связи с невозможностью использовать для этого высокую температуру и концентрированные растворы антисептиков. Особое затруднение вызывает обеззараживание рук от микробов, скапливающихся в выводных протоках сальных, потовых желез и в волосяных мешках. В связи с этим наряду со смыванием бактерий и уничтожением их на поверхности кожи антисептиками все методы включают как обязательный компонент дубление кожи, чтобы сузить поры и

воспрепятствовать проникновению микробов на ее поверхность во время операции.

Принцип хирургической дезинфекции рук – сначала механическая очистка, а затем дезинфекция. Кисти и предплечья предварительно обрабатывают в течение 2-5 минут мылом и щеткой. Особое внимание уделяют обработке ногтевых лож и складок кожи, межпальцевых промежутков. После этого руки споласкивают и вытирают стерильными салфетками. На заключительном этапе используют дезинфицирующие средства. Которые должны отвечать следующим требованиям:

- быстро убивать патогенную микрофлору.
- надежно убивать микробы в перчаточном соке, чтобы руки оставались обеззараженными в течение всей операции.
- обладать кумулятивным действием, чтобы руки хирурга оставались обедненными микроорганизмами и в промежутках между процедурами дезинфекции.
- не оказывать раздражающего действия на кожу.

К классическим способам обработки рук хирурга относятся методы Спасокукоцкого – Кочергина и Альфельда. В настоящее время указанные методы не используются.

#### Метод Спасокукоцкого - Кочергина.

Вначале руки моют под краном горячей водой, смывая «трамвайную грязь» (выражение акад. С. И. Спасокукоцкого). После мытья мылом и теплой водой руки моют в течение 6 минут, (2 раза по 3 минуты) в двух тазках в 0,5 % растворе аммиака, пользуясь как мочалкой, так и марлевой стерильной салфеткой. Тазы перед наливанием растворов обжигают спиртом. После такого мытья руки насухо вытирают стерильным полотенцем и протирают марлевым шариком или небольшой салфеткой, обильно смоченной 96 % этиловым спиртом. Затем многие хирурги смазывают ногтевые ложа с складки кожи на тыльной поверхности сгиба пальцев 5 % спиртовым раствором йода (йодоната). Хотя сами авторы метода этого не рекомендовали. Однако опыт показывает, что такое дополнение вреда не приносит, а создает больше уверенности в дублении кожи.

Метод Альфельда принадлежит к числу старейших методов, предложенных для обработки рук. Руки моют мылом и щетками под краном в течение 10 минут. Начинают с обычного мытья рук мылом и теплой водой, после чего берут корцангом стерильную щетку и, намылив ее, приступают к систематической обработке кистей и предплечий. Последовательно, начиная с 1 пальца, протирают щеткой пальцы, не пропуская ни одного миллиметра поверхности кожи, тщательно обрабатывают подногтевые пространства, ногтевые валики и складки кожи кисти, переходят на предплечье. Обрабатывают вплоть до локтевого сгиба. Руки держат так, чтобы вода стекала от кистей к предплечьям. На каждую руку затрачивают по 2 минуты, после чего смывают мыло теплой проточной водой, и взяв поданную медсестрой или санитаркой вторую стерильную щетку, повторяют процедуру последовательной обработки пальцев, кистей и нижней трети предплечья, затрачивая на это еще 5 минут. Смывают мыло тепло проточной водой и вытирают руки стерильным полотенцем или салфеткой. Сухие руки протирают салфеткой, обильно смоченной 96 % спиртом, в течение 3 минут и смазывают ногтевые ложа спиртовым раствором йода.

Обработка рук раствором перекиси водорода и муравьиной кислоты. Рецептuru “С-4” готовят в день операции из необходимого количества 30-33 % перекиси водорода (пергидроля) и 85-100 % муравьиной кислоты, которые смешивают в стерильном сосуде в соотношении 1:2,4 и хранят не более суток в посуде с герметической пробкой в прохладном месте. Для обработки рук используют 2,4 % раствор рецептуры “С-4”.

Перед обработкой рук раствором рецептуры “С-4” их моют водой с мылом (без щетки) в течение 1 минуты, вытирают насухо стерильной салфеткой, затем руки обрабатывают в течение 1 минуты рецептурой “С-4” в эмалированном тазу. Вытирают стерильной салфеткой и надевают стерильные перчатки.

Обработка рук хлоргексидин биглюконатом. Для обработки рук используют 0,5 % спиртовой раствор препарата (препарат разводят в 70 % спирте в соотношении 1:40). После предварительного мытья рук с мылом и последующего протирания стерильной марлевой салфеткой производят их обработку двумя ватными тампонами, смоченными в 0,5 % спиртовом растворе хлоргексидина в течение 2-3 минут. На ладони подается раствор (шарики не используются) на обработку необходимо использовать 5 – 6 мл 0,5% спиртового раствора хлоргексидина.

Обработка рук дегмином и дегмицидом. Руки перед обработкой дегмином или дегмицидом моют теплой водой с мылом в течение 2-3 минут, тщательно ополаскивают их и протирают двумя тампонами, обильно смоченными 1 % раствором препарата, по 3 минуты каждым. После этого стерильными салфетками вытирают руки насухо и надевают стерильные перчатки.

Обработка рук церигелем. Препарат содержит цетилпиридиний хлорид – катионный детергент, обладающий большой поверхностной активностью. Бесцветная, опалисцирующая жидкость церигеля, нанесенная на кожу, после испарения спирта образует тонкую асептическую полимерную пленку (воздействие поливинилбутирала).

После предварительной обработки рук мылом на сухую кожу наносят 3-4 г церигеля и в течение 8-10 с тщательно растирают так, чтобы препарат покрыл ладонные и тыльные поверхности, межпальцевые промежутки и дистальную треть предплечья. Руки высушивают на воздухе или под вентилятором в течение 2-3 минут, следя за тем, чтобы пальцы не соприкасались и были слегка согнуты. Способ обработки рук эффективен в экстренных ситуациях, во время работы в перевязочной, при первичной хирургической обработке ран и т. д., полимерная пленка смывается с рук после операции или манипуляции 95 % этиловым спиртом.

Обработка рук йодофором. Очень эффективным и быстрым способом является обработка йодофором (1% йодопирон-

поливинилпиролidon, повидон-йодин-бетадин) и гексахлорофеном в мыльном растворе (шампунь) в течение 3-5 минут. Одновременно достигается очистка и дезинфекция рук, после чего их высушивают салфеткой и надевают стерильные перчатки.

Обработка рук ультразвуком. Сконструированы специальные аппараты с ультразвуковыми ваннами, в которых мытье и дезинфекция рук происходит в течение 1 минуты. Руки погружают в раствор антисептика (0,5 % водный раствор гибитана), через который пропускаются ультразвуковые волны, которые и обеспечивают дезинфекцию.

Обработка рук роккалом. Роккал – поверхностно-активное вещество, обладающее моющим и дезинфицирующим действием. Выпускается в баллонах разной вместимости в 10 % и 1 % растворе, прозрачная желтоватая жидкость.

Руки, предварительно вымытые с мылом, хорошо ополаскивают и погружают в таз с раствором роккала 1:1000 на 2 минуты. Для разведения роккала пользуются только дистиллированной водой.

Обработка рук йодопироном. Руки моют в проточной воде с мылом в течение 1 минуты и вытирают стерильной салфеткой, затем руки погружают в таз с 1 % раствором йодопирона и моют в течение 4 минут стерильной марлевой салфеткой.

Обработка рук хибискабом. Руки смачивают водой до локтей и наносят 5 мл хибискаба, моют в течение 1 минуты. Затем руки тщательно смываются и повторно применяют 5 мл хибискаба и моют руки в течение 2 минут. Дезинфектор смывается стерильным физиологическим раствором.

#### Обработка рук препаратом СЕПТОЦИД Р ПЛЮС.

Моют руки водой с мылом, предпочтительно жидким (рН-нейтральный), без использования жестких щеток. Высушивают стерильной разовой салфеткой или полотенцем. Обрабатывают ногтевые ложа, околоногтевые валики одноразовыми стерильными деревянными палочками, смоченными антисептиком. Продолжительность не менее 1 мин. Наносят антисептик на кисти рук и предплечья порциями по 2,5-3 мл. Расход на одну обработку – 10 мл.

Втирают антисептик в кожу рук, не допуская высыхания. Продолжительность обработки 5 мин.

### НАДЕВАНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ ОДЕЖДЫ

Медицинский персонал (хирург, ассистенты, операционные сестры) после хирургической дезинфекции рук надевают стерильные (свободные от микроорганизмов) халаты. Для операционных халатов не подходит рыхлый текстильный материал, многократно бывший в употреблении, т. к. он становится проницаемым для пота и бактерий, содержащихся на коже членов операционной бригады (появляются на

халате уже через 30 минут работы). Лучше всего использовать белье и халаты из плотного импрегнированного хлопчатобумажного материала. Манжеты и завязки должны быть эластичными и не сдавливать запястья и кисти. Маска должна плотно закрывать рот и нос.

После хирургической дезинфекции рук микроорганизмы на коже отсутствуют. Однако, вскоре из протоков потовых желез, волосяных мешочков, микротрещин на поверхности кожи снова появляются микроорганизмы, поэтому с целью асептического проведения операции необходимо изолировать руки стерильными резиновыми перчатками.

При надевании перчаток нельзя притрагиваться к их наружной поверхности оголенной рукой.

Во время работы в перчатках руки становятся влажными, там скапливается так называемый перчаточный сок, который содержит концентрат вирулентной микрофлоры, поэтому и перед операцией и во время ее необходимо обращать пристальное внимание на целостность перчаток. Поврежденную перчатку необходимо тотчас же сменить. Если операция продолжительная, во время работы через каждые 45-60 минут перчатки обрабатывают 2,4 % первомура и протирают 96 % этиловым спиртом. Обработку перчаток необходимо проводить также после каждого этапа операции, предусматривающего вскрытие полового органа.

## ОБРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОГО ПОЛЯ

Подготовка операционного поля начинается в предоперационном периоде (гигиеническая ванна, очистка загрязнений эфиром или бензином, обработка кожи зеленым или калиевым мылом, бритье волос в области операционного поля). Накануне операции больной принимает ванну, ему меняют белье. Утром, в день операции, волосы в области операционного поля тщательно обривают. Для бритья следует применять острые бритвы, не вызывающие раздражения кожи. После бритья кожу протирают спиртом. Волосяной покров в области предстоящего оперативного вмешательства можно также удалять с помощью специального крема-депилятора. Это обеспечивает удобство при обработке кожи в зоне складок и уменьшает опасность микроповреждений, что наблюдается при обработке лезвием бритвы.

Классический метод обработки операционного поля по методу Гроссиха-Филончикова – смазывание 5 % спиртовым раствором йода сейчас не применяется (обработка проводилась 4 раза: до обкладывания стерильного белья; перед разрезом, перед наложением швов; после наложения швов). Для обработки кожи операционного поля в настоящее время чаще всего используют йодонат, йодопирон, 0,5 % спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата.

#### Основные правила обработки операционного поля:

1. Производить обработку широко.
2. Обработку производить от центра к периферии.
3. Более загрязненные участки обрабатывать в последнюю очередь.
4. Обработка производится многократно.

В настоящее время операционное поле обрабатывается 5 раз; дважды перед наложением стерильного белья, третий раз – после наложения белья, четвертый – перед зашиванием кожи и пятый раз – после наложения швов на кожу. Как показали многочисленные исследования, йод дубит кожу и, проникая в глубину складок и пор, дезинфицирует ее.

Для обработки операционного поля используются и другие антисептические вещества (1 % раствор дегмицида, 1 % раствор роккала или катамина А-Б, 2,4 % раствор первомура). Для дезинфекции слизистых их смазывают 1 % раствором бриллиантового зеленого, 3 % раствором перекиси водорода, 1 % раствором йодоната или йодопирона, а также 0,5 % спиртовым раствором гибитана.

Для изоляции кожи операционного поля можно применять специальную стерильную пленку (протектор).

#### **2.5.2. Профилактика имплантационной инфекции**

Предупреждения имплантационного инфицирования достигается обеспечением строжайшей стерильности всех предметов, внедряемых в организм больного.

Особенностью имплантационного пути является то, что в 100 % случаев инфицирование приводит к развитию гнойно-воспалительного процесса. Инородные тела оставляемые в тканях при этом длительно поддерживают воспалительный процесс. В некоторых случаях может происходить инкапсуляция инфицированных имплантантов, при этом микроорганизмы не погибают, и могут стать источником вспышки гнойного процесса в отдаленном послеоперационном периоде. Образуется источник дремлющей инфекции.

Источники имплантационной инфекции.

- шовный материал
- эндопротезы
- металлические конструкции (скобки сшивающих аппаратов, винты, спицы, шурупы, пластинки для остеосинтеза),
- специальные приспособления (кавафилтры, спирали, стенты и пр.)
- трансплантированные органы и ткани.

**Стерилизация шовного материала.** Хирургический шовный материал должен быть стерильным, прочным на разрыв и хорошо переноситься тканями, а после выполнения своей фиксирующей функ-



ции по возможности рассасываться. В настоящее время имеется много видов шовного материала. Его принято разделять на материал естественного и искусственного происхождения. Шовный материал естественного происхождения: шелк, хлопчатобумажная нить (в настоящее время не используется) и кетгут. Искусственный шовный материал изготавливается из синтетических химических веществ: капрон, лавсан, фторлон, полиэстер, дакрон и пр.

Стерилизация шовного материала достигается разными способами: термическим, химическим, гамма-облучением. В условиях стационара шовный материал стерилизуется паром под давлением: проводить стерилизацию можно в 3 режимах - при давлении 1,1 атмосферы - 1 час, 1,5 атмосферы - 45 минут, 2 атмосферы - 30 минут. Необходимо отметить, закладка шовного материала производится с учетом предстоящей операции (количество используемого материала, остатки после операции утилизируются, повторно не стерилизуются).

Большинство видов и все виды рассасывающегося современного шовного материала стерилизуется в заводских условиях газовым методом (10% окись этилена) и гамма-облучением.

Контроль за стерильностью шовного материала осуществляется бактериологическим методом.

## СТЕРИЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ, ПРОТЕЗОВ, ТРАНСПЛАНТАТОВ

Способ стерилизации различных конструкций и протезов зависит от вида материалов, из которого они изготовлены.

Металлические конструкции стерилизуются в автоклаве, сухожаровом шкафу или кипячением.

Тканевые протезы стерилизуют кипячением или в газовом стерилизаторе.

Протезы сложных конструкций стерилизуются химическими способами в газовом стерилизаторе или химическими антисептиками.

В настоящее время большинство протезов выпускается простерилизованными в заводских условиях гамма-облучением.

Произвести стерилизацию биологических трансплантатов невозможно, поэтому гарантией профилактики инфицирования является соблюдение правил асептики при заборе органов или тканей.

### 2.5.3. Профилактика эндогенной инфекции

Наиболее опасен эндогенный источник контаминации во время оперативного вмешательства и раннем послеоперационном периоде. Профилактика контаминации обеспечивается следующими мероприятиями:

- обследование и санация больных до операции.
- подготовка дыхательных путей к наркозу и операции.
- подготовка желудочно-кишечного тракта к операции.
- отграничение при вскрытии полых органов.
- обработка просвета полого органа до и после вскрытия.

Обследование больного позволяет диагностировать сопутствующие заболевания, которые могут способствовать ослаблению защитных сил организма (сахарный диабет, хроническая пневмония, туберкулез и др.), а также выявить очаги хронической инфекции (тонзиллит, кариес, парадонтоз, гнойные очаги и т. п.). При выявлении указанных патологических процессов производится направленная санация или коррекция соответствующих расстройств гемостаза.

Подготовка дыхательных путей особенно важна при ингаляционном наркозе и легочной патологии. Больные, особенно пожилого возраста, должны быть обучены дыхательной гимнастике до операции. В день операции важно снизить секрецию бронхиальных желез: вводится п/кожно, в/мышечно, в/венно 0,1 % раствор атропина 0,3-1,0 мл. у больных гнойными заболеваниями легких производят промывание бронхиального дерева с помощью бронхоскопа или введение в трахею антисептиков путем ингаляции, бронхоскопа или пункции трахеи.

Подготовка желудочно-кишечного тракта к операции осуществляется путем механической очистки и введения антибактериальных препаратов.

При операции на желудке механическая очистка требуется только при наличии задержки его опорожнения (стеноз привратника), или при операциях на других органах брюшной полости, если она производится в экстренном порядке под наркозом (непроходимость кишечника, травма, перитонит без повреждения или прободения стенки желудка и 12-перстной кишки). В обычных условиях достаточно ограничить прием пищи вечером, и утром желудок будет пуст.

Подготовка кишечника осуществляется путем назначения слабительных препаратов за 24 часа до операции, а при наличии сужения кишечника – за 48 часов. За 24 часа назначается прием антибактериальных препаратов через рот, которые угнетают микрофлору кишечника (левомецетин, бисептол, трихопол). Вечером и утром перед операцией производятся очистительные и сифонные клизмы.

Перед вскрытием полых органов брюшной полости производится дополнительное отграничение в зоне предполагаемого разреза органа с помощью больших салфеток, смоченных антисептическими растворами (фурациллин 1:5000 или хлоргексидин 1:1000). Возможно отграничение с помощью клеенки, полиэтиленовой пленки.

После дополнительного обкладывания и вскрытия производится обработка антисептиками полости полого органа (внутренней поверхности), подлежащего вскрытию. При резекции желудка, отжатая куль-

тя тщательно повторно промывается через назогастральный зонд раствором фурациллина (1:5000), перед вскрытием кишечника (особенно ободочной или прямой кишки) просвет его, в области предполагаемого вскрытия, вводятся антибиотики, антисептики или комбинации их (канамицин, метронидазол, гентамицин, диоксидин, левомицетин).

После вскрытия полого органа просвет его осушается марлевыми салфетками (электроотсосом), а затем слизистая обрабатывается 1 % водным раствором гибитана или йодоната.

#### **2.5.4. Проблема СПИДа в хирургии**

Чумой двадцатого века называют СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита). Также как в прошлые века чума приносила огромные бедствия человечеству, так и СПИД представляет в настоящее время реальную угрозу для людей. С каждым годом растет количество больных и инфицированных. Распространение СПИДа поставило перед хирургами ряд серьезных проблем. Работа хирурга связана с постоянным контактом с кровью, другими жидкими средами организма. Поэтому актуальной проблемой современной асептики является профилактика проникновения в процессе лечения в организм больного и медперсонала вируса иммунодефицита человека.

Профилактика распространения СПИДа в хирургии включает целый комплекс мероприятий. Выделяют четыре вида мероприятий:

- выявление вирусоносителей
- выявление больных СПИДом
- соблюдение техники безопасности для медперсонала
- изменение правил стерилизации инструментов

Выявление вирусоносителей. Должно проводиться на догоспитальном этапе у плановых больных, у экстренных во время стационарного лечения. Пациенты, относящиеся к группе риска, должны быть обследованы на ВИЧ.

Выявление больных СПИДом. Любой врач должен знать характерные проявления заболевания, постоянно помнить о них и проявлять активность в проведении диагностических мероприятий. Длительное время врачи нацеливались на проявление онкологической настороженности, т. е. стремление к раннему и активному выявлению злокачественных опухолей. В настоящее время такая же настороженность должна выработаться по отношению СПИДа.

Соблюдение техники безопасности. В настоящее время разработан комплекс профилактических мероприятий, который должен соблюдать любой медицинский работник. Их можно разделить на две группы. Первая предусматривает меры препятствующие попаданию крови, отделяемого больного на слизистые и кожу персонала.

Согласно этим требованиям все манипуляции с кровью должны выполняться в перчатках, врачи и сестры обязаны надевать защитные очки, фартуки.

Четко разработаны мероприятия на случай, если на кожу или слизистую попала какая-либо жидкость от больного. В таких случаях медработник обязан провести обработку антисептиками согласно инструкциям. Предусмотрены также обязательные мероприятия по обработке окружающих предметов и оборудования, при попадании на них крови или жидкого отделяемого.

Изменение правил стерилизации инструментов. В настоящее время имеется тенденция к использованию одноразового инструментария. Для инструментария многократного использования сейчас ужесточены правила предстерилизационной подготовки, обработка должна гарантировать уничтожение вируса иммунодефицита человека.

### 3. АНТИСЕПТИКА

*«...Для предупреждения гниения ран нужно стремиться не к тому, чтобы воздух не коснулся раневой поверхности, а к тому, чтобы рана лечилась веществами, способными умерщвлять эти носящие в воздухе частицы».*

*Д.Листер*

### ВВЕДЕНИЕ

**Антисептика** - это комплекс мероприятий, направленных на уничтожение микроорганизмов в ране, патологическом очаге, в органах и тканях, а также в организме в целом, путем использования химических веществ механических, физических и биологических факторов.

### ВИДЫ АНТИСЕПТИКИ

В зависимости от того, какие факторы используются для воздействия на микроорганизмы, антисептика подразделяется на виды. Выделяют механическую, физическую, химическую и биологическую антисептику. На практике очень редко ограничиваются изолированным применением только одного вида антисептики. Для борьбы с инфекцией попавшей в организм в большинстве случаев используют и химические, и физические, и механические, и биологические факторы одновременно или в различных сочетаниях. Поэтому выделяют ещё смешанную антисептику.

#### 3.1. МЕХАНИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА

Механическая антисептика - это совокупность механических приемов, используемых для борьбы с инфекцией. Эти приемы основаны на механическом удалении микроорганизмов из раны. Разумеется, невозможно чисто механически уничтожить микроорганизмы в ране. Использование механических методов позволяет частично удалить микроорганизмы, попавшие в рану вместе с инфицированными нежизнеспособными тканями, сгустками крови, инородными телами, экссудатом и т. д., т. е. со всем тем, что может стать питательной средой для дальнейшего развития бактерий. Следует отметить, что механический метод в большинстве случаев является основным, поскольку применение других видов антисептики будет не эффективным, если не удален инфекционный очаг.

## Основные методы механической антисептики

- туалет раны
- первичная хирургическая обработка раны
- вторичная хирургическая обработка раны
- пункция полостей.
- вскрытие гнойных полостей.
- удаление или резекция органов.

## ТУАЛЕТ РАНЫ

Туалет раны является обязательным элементом хирургической обработки при случайных повреждениях, а также выполняется при любой перевязке.

Туалет раны включает следующие мероприятия - снятие ранее наложенной повязки, обработку кожи вокруг раны, удаление попавшего на кожные покровы раневого экссудата, остатков коллодия или клеола, отслоившегося эпидермиса. Непосредственно из раны удаляется экссудат, сгустки крови, свободно лежащие некротизированные ткани, инородные тела.

## ПЕРВИЧНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Первичная хирургическая обработка (ПХО) дает возможность превратить инфицированную рану в асептическую. Выполняют её в ближайшее время после получения травмы, до развития инфекционного воспаления в ране. Суть первичной хирургической обработки заключается в том, что с целью профилактики развития инфекционного процесса удаляются ткани, соприкасавшиеся с внешней средой и подвергшиеся бактериальному загрязнению. Для этого рассекают рану, удаляют инородные тела, сгустки крови, иссекают края, стенки и дно раны вместе с участками некроза, сомнительно - жизнеспособными и инфицированными тканями, осуществляют остановку кровотечения и зашивают рану так, чтобы не осталось полостей. Обработку производят в операционной, в стерильных условиях. Антисептическое действие первичной хирургической обработки заключается в удалении патологического субстрата, являющегося благоприятной средой для размножения микроорганизмов; снижении бактериальной обсеменённости тканей до уровня, при котором они не оказывают клинически заметного повреждающего действия, активация факторов местного иммунитета. Установлено, что инфекционный воспалительный процесс развивается, если бактериальное загрязнение составляет  $10^5$  до  $10^6$  микроорганизмов на 1 г ткани. При правильно проведенной хирургической обработке свежих ран удается снизить численность мик-

роорганизмов в тканях на 2 - 3 порядка. Наложение швов является важным элементом профилактики развития гнойно-воспалительного процесса, так как снижает риск вторичного инфицирования. В настоящее время первичная хирургическая обработка является ведущим методом профилактики раневой инфекции.

## ВТОРИЧНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Вторичная хирургическая обработка производится в случае, если в ране уже развился гнойно-септический процесс. При вторичной хирургической обработке удаляют некротические ткани, гнойный экссудат, ликвидируют изолированные полости, заполненные гнойным содержимым. Иссечение в пределах здоровых тканей не производят, так как это наоборот может способствовать распространению инфекционного процесса. Антисептическое действие вторичной хирургической обработки заключается в удалении субстрата, являющегося благоприятной средой для их жизнедеятельности.

**Пункция полостей.** Для удаления воспалительного экссудата из естественных полостей организма (плевриты, артриты и. т. д.), а также из полостей возникших в результате патологического процесса (гематома, абсцесс) применяют их пункцию. В настоящее время осуществляют пункцию не только поверхностно расположенных полостей, но и локализующихся в глубине организма. В таких случаях манипуляции производят под контролем ультразвукового исследования. Чаще всего не ограничиваются только удалением экссудата, но и вводят в полости различные антисептики или обеспечивают постоянное промывание.

**Вскрытие гнойных полостей.** К сожалению, при выраженном гнойно-воспалительном процессе не возможно ограничиться пункцией гнойной полости. Для удаления патологического субстрата (гнойного содержимого, некротизированных тканей) приходится выполнять оперативные вмешательства. Наиболее часто производят вскрытие гнойников. Такие операции не ограничиваются только рассечением кожи и удалением гнойного содержимого. Всегда проводится ревизия гнойной полости для обнаружения карманов или затеков, из которых затруднено вытекание экссудата. Создание адекватного оттока содержимого обязательный элемент таких вмешательств. При гнойно-воспалительных заболеваниях естественных полостей организма (эмпиеме плевры, перитоните, артрите), также прибегают к вскрытию их.

**Удаление или резекция органа.** При некоторых патологических состояниях приходится удалять полностью или резецировать часть органа, пораженного инфекционным процессом. К таким операциям прибегают в случае, если наступили необратимые изменения тканей. При выполнении таких вмешательств преследуется цель -

удалить гнойный очаг, который способствует более обширному распространению инфекционного процесса.

Следует отметить, что методы механической антисептики являются основными при лечении хирургической инфекции. Использование любых других факторов (физических, химических, биологических) окажется неэффективным, если не ликвидируется механическим путем источник (очаг) инфекции

### **3.2. ФИЗИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА**

Физическая антисептика - это совокупность методов борьбы с инфекцией, основанных на использовании физических факторов. Методы физической антисептики направлены на создание неблагоприятных условий для жизнедеятельности микрофлоры, уменьшение всасывания бактериальных токсинов и продуктов распада собственных тканей. Действующими факторами физической антисептики являются физические явления - тепло, свет, звуковые волны, всевозможные излучения, кроме того, к физической антисептике относятся различные лечебные методы, основанные на использовании физических законов (гигроскопичности, капиллярности, диффузии, осмоса, и др.)

Одним из основных элементов борьбы с инфекцией является обеспечение своевременного удаления бактериальных токсинов и продуктов распада тканей из гнойного очага. Для этого необходимо обеспечить адекватный отток экссудата. Среди методов физической антисептики, применяемых с этой целью, следует выделить: применение гигроскопичного перевязочного материала, гипертонических растворов, сорбентов, дренирование ран и полостей.

#### **ГИГРОСКОПИЧНЫЙ ПЕРЕВЯЗОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

Для лечения инфицированных ран издавна используются различные перевязочные средства. Повязки применяются для защиты раны от окружающей среды и местного применения лекарственных препаратов, в тоже время используемый перевязочный материал сам по себе обладает лечебным действием. Благодаря его гигроскопичности из раны удаляется кровь, экссудат, гной, что способствует устранению питательной среды для микроорганизмов. В качестве перевязочного материала используют хлопчатобумажные, вязкие, синтетические ткани, полотна, ленты, волокнистые структуры, нити, другие покрытия. Из них изготавливают перевязочные средства (марлю, вату, бинты и. т. д.)

Наиболее часто применяют ватно-марлевые повязки. При поверхностных ранах марлевые салфетки, или ватно-марлевые тампоны накладывают на раневую поверхность. Если имеются глубокие полости, то в них вводят марлевые тампоны или турунды. Длительность



функционирования марлевых тампонов около 8 часов, позже он теряет свои гигроскопичные свойства и, пропитавшись экссудатом, начинает препятствовать оттоку раневого отделяемого. Для того чтобы не производить перевязки 3 - 4 раза в сутки тампон вводят рыхло. В таком случае после потери гигроскопичности, он не будет играть роль «затычки», поскольку отток будет осуществляться мимо тампона. Длительное время применяется тампон Микулича. В рану укладывают большую марлевую салфетку с пришитой к середине ниткой, выстилая её дно и стенки. Образовавшийся «мешок» заполняют марлевыми шариками. После того, как шарики пропитываются раневым отделяемым, производят их замену, при этом оставляя марлевую салфетку в полости. Смену шариков производят несколько раз в день. Тампон удаляют после прекращения оттока экссудата, салфетку извлекают потягиванием за нить.

## ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ

Для усиления гигроскопических свойств марлевые салфетки и тампоны смачивают гипертоническими растворами. Наиболее часто используют 10 % раствор NaCl (официальный гипертонический раствор). Осмотическое давление гипертонического раствора выше, чем в плазме крови. Благодаря разнице осмотического давления отток жидкости осуществляется более активно.

## ДРЕНИРОВАНИЕ

Эффективным методом борьбы с раневой инфекцией является дренирование ран и полостей. Дренажи обеспечивают отведение экссудата из внутренних естественных и патологических полостей в окружающую среду, уменьшая всасывание из очага бактериальных токсинов, продуктов распада тканей. В настоящее время применяется несколько видов дренажей. Все они основаны на использовании различных физических факторов (капиллярности, поверхностного натяжения, разности давления и. т. д.).

Выделяют три вида дренирования:

1. пассивное дренирование
2. активное дренирование
3. проточно-промывное дренирование

**Пассивное дренирование.** При пассивном дренировании в качестве дренажей используются резиновые полоски, силиконовые и полихлорвиниловые трубки. Дренаж подводят к самой нижней точке полости и через рану или отдельный разрез выводят наружу. Если используют трубку, то на боковых поверхностях делают несколько

отверстий. Наружный конец оставляют в повязке (резиновые полоски) или опускают во флакон с антисептиком, можно применять специальные герметичные полиэтиленовые пакеты. Принимающие емкости следует располагать ниже уровня тела. Дренажи, введенные в полости, следует фиксировать кожными швами, такая мера позволяет избежать миграции дренажа как наружу, так и внутрь. Для эффективного функционирования дренажей необходимо следить за ними. Просвет трубки может перекрыться некротическими тканями, соответственно прекратится отток экссудата.

При необходимости дренирования грудной полости, применяют дренаж по Бюлау. Его следует относить к пассивным дренажам, так как для функционирования не используются силы, находящиеся вне организма. Дренажная трубка вводится в плевральную полость, на наружный конец её фиксируется лепестковый клапан из резинового напальчника, который погружается в раствор антисептика. При дыхательных движениях изменяется давление в грудной полости. При выдохе давление повышается - экссудат по трубке поступает во флакон (клапан открыт), во время вдоха клапан закрывается, препятствуя поступлению раствора.

**Активное дренирование.** Активное дренирование подразумевает приложение внешней силы, обеспечивающей отток раневого отделяемого. Функционирование дренажей этого вида основано на создании разницы давления в ране и снаружи. В настоящее время применяется много моделей активных дренажей, но принцип их работы один и тот же. На наружном конце дренажа создается отрицательное давление, благодаря отсасывающему эффекту из раны удаляется экссудат. Активное дренирование применяется, если дренируется герметичная полость (защитая рана, полость абсцесса, грудная полость, полость суставов). Нельзя этот вид дренирование применять при вмешательствах на брюшной полости, так как сальник или кишечник может быть присосан к отверстиям дренажной трубки. В лучшем случае он перестанет функционировать, но может развиваться некроз стенки кишки.

Дренирование осуществляют следующим образом. В дренируемую полость вводят одну или две силиконовые и полихлорвиниловые трубки с отверстиями на стенках. Проводить их следует не через рану, а через отдельный небольшой разрез. При необходимости, для лучшей герметизации можно наложить несколько кожных швов. Наружный конец дренажа присоединяют к емкости, в которой создается отрицательное давление. С этой целью используют пластмассовую гармошку, специальные пластмассовые баллончики или различные виды отсосов (водоструйный, электрический).

Наиболее простое вакуумное дренирование выполняется по Редону. Суть метода заключается в следующем. Нагретую до 100°C в

воде бутыль закрывают герметично резиновой пробкой. По мере охлаждения в сосуде постепенно создается разрежение до 75 - 100 мм. рт. ст. Подключение такой системы к дренажу обеспечивает удаление из нее до 180 мл экссудата.

Весьма оригинальная система для вакуумного дренирования при эмпиеме плевры была предложена М. С. Субботиным. Разрежение на конце трубки, введенной в плевральную полость, создается за счет перемещения жидкости в двух банках по закону сообщающихся сосудов. Жидкость из верхней банки по трубке изливается в одну из нижних, при этом в верхней банке (закрытой герметично) давление понижается. Снижение давления в верхней банке приводит к отсасыванию воздуха из второй нижней банки, которая герметично соединена с трубкой, установленной в плевральной полости.

В случае отсутствия специальных приспособлений, можно использовать простой герметично закрытый флакон. Разрежение в нем создают отсасыванием воздуха с помощью шприца Жане.

Такой вид дренирования называют также закрытым или вакуумным. Применять его возможно только при герметизации полости. Считается, что активное дренирование - самый эффективный метод. Кроме удаления содержимого он способствует быстрому уменьшению полости раны.

**Проточно-промывное дренирование.** При лечении гнойных ран и гнойно-воспалительных заболеваний полостей возникает необходимость удаления из раны не только экссудата, но продуктов распада тканей. Пассивные и вакуумные дренажи для этой цели могут оказаться неэффективными, так как не могут обеспечить удаление густого гноя, некротизированных тканей. В таких случаях применяются проточно-промывные дренажи. Дренирование осуществляется следующим образом. В рану или полость вводят дренажные трубки также как при пассивном или активном дренировании. Дополнительно, обычно с противоположной стороны от места выхода дренажных трубок, вводят трубку меньшего диаметра. Через неё постоянно осуществляется введение (капельно или струйно) антисептических растворов, которые вытекают через дренажные трубки. Антисептик постоянно промывает полость, при этом из неё удаляется экссудат, распавшиеся, некротизированные ткани. Необходимо следить, чтобы не происходила задержка раствора. Для этого учитывают количество вводимой и оттекающей жидкости. Оно не должно отличаться. Можно использовать двух просветные дренажи, тонкий канал которого служит для введения антисептика, широкий – для удаления жидкости из полости. Метод проточно-промывного дренирования очень эффективен. При его использовании в ряде случаев зашивают наглухо даже инфицированные раны. Проточно-промывное дренирование можно применять для дренирования брюшной полости (перитонеальный

диализ). Кроме антисептиков в рану могут вводиться протеолитические ферменты, которые способствуют расплавлению нежизнеспособных тканей (ферментативный диализ). Проточно-промывной дренаж может применяться одновременно с вакуум - аспирацией. Данный вид дренирования следует скорее относить к методам смешанной антисептики, потому что кроме физических факторов применяются химические и биологические.

Выбор метода дренирования зависит от ряда факторов, но предпочтение следует отдавать не пассивному. Активное и проточно-промывное дренирование позволяет быстрее купировать гнойно-воспалительный процесс.

### **Сорбенты**

В последнее время все чаще применяется сорбционный способ лечения ран, предусматривающий введение в рану веществ, адсорбирующих на себе токсины и микроорганизмы. Обычно это углеродсодержащие вещества в виде порошка или волокон. Наиболее часто используется полифепан и различные угли, предназначенные для гемосорбции и гемодиализа, например СМУС - 1.

Разработка и использование сорбентов одно из наиболее крупных достижений медицины второй половины XX века. В начале широкое распространение получила гемосорбция, затем энтеросорбция и, наконец, совсем недавно аппликационная или раневая сорбция, хотя исторически вначале сорбенты стали применяться для лечения ран и отравлений.

При раневой сорбции в рану вводятся вещества, способные адсорбировать токсины и микрофлору. В качестве аппликационных сорбентов применяют уголь, активированный в виде гранул или волокнистых материалов, полифепан, альгипор, гелевин, гелецел, дебризан, гентацикол, лизосорб, цигерол, целосорб и др.

Включенный в состав повязок или непосредственно внесенные в рану сорбенты оказывают лечебный эффект во всех фазах раневого процесса.

При бактериологических исследованиях установлено, что введение сорбентов в рану приводит к уменьшению количества микробов на несколько порядков.

Эффективность сорбентов будет надежной тогда, когда одновременно с ними будут использованы антисептики или когда сорбент будет меняться по мере утраты его сорбционных свойств.

### **Физические факторы**

**Высушивание.** Лечение ран можно пробовать без применения повязок. Применяют этот метод при обширных ранах, ожогах. Больных помещают в специальные палаты, где поддерживается малая влажность и повышенная температура. Раневая поверхность постепенно высыхает и образуется струп, который является биологической повязкой, создающей неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Ещё лучше, когда применяется метод лечения в абактериальной среде. Больного или конечность помещают в специальную камеру, в которой создают абактериальную среду с помощью специальной установки.

**Промывание.** Кроме проточно-промывного дренирования для лечения ран применяют промывание пульсирующей струей. Пульсирующая струя жидкости образуется с помощью специального аппарата, создающего попеременно фазы повышенного и нормального давления. В фазу “давления” струя воды благодаря турбулентному движению обмывает все участки раны и захватывает в поток жидкости тканевой детрит. Микробы, сгустки крови, мелкие инородные частицы, которые остались в ране после хирургической обработки. В “декомпрессионную” фазу поток жидкости уносит все содержимое в резервуар. Обработку раны пульсирующей струей проводят как до хирургического вмешательства, так и во время его, но наибольший эффект она дает после хирургической обработки.

В результате обработки раны пульсирующей струей число микробов в ране снижается на 1 - 2 порядка, а при сочетании хирургической обработки и пульсирующей струи – на 3 - 5 порядков по сравнению с исходным количеством.

**Вакуумная обработка.** Вакуум создают с помощью вакуумных отсосов. В рану подают раствор антисептика или антибиотика и кончиком вакуумного аппарата отсасывают в отстойник с ложа, стенок, карманов тканевой детрит, инородные частицы, сгустки крови, микроорганизмы. Процедура длится 5 - 10 минут до появления диффузного капиллярного кровотечения.

**Ультразвук.** Ультразвук низкой частоты обладает бактерицидным действием. В жидкой среде ультразвуковые волны вызывают выраженный кавитационный эффект - возникают ударные волны в виде коротких импульсов с образованием кавитационных пузырьков. Колебания раствора способствуют улучшению микроциркуляции в тканях, отторжению некротических тканей. Кроме того, под действием ультразвука происходит ионизация воды с освобождением из неё молекул ионов  $H^+$  и  $OH^-$ , которые вызывают нарушения окислительно-восстановительных процессов в микробных клетках. Обработка раны ультразвуком называется ультразвуковой кавитацией ран.

Ультразвуковая обработка производится следующим образом. Полость раны заполняется растворами антисептиков (антибиотиков).

Затем на раствор воздействуют в течение 3 - 10 минут низкочастотным или среднечастотным ультразвуком. В результате сочетанной хирургической, противомикробной и ультразвуковой обработки происходит быстрое и полное очищение раны от некротических тканей, ускоряются репаративные процессы.

**Лазер.** Для лечения гнойных ран применяют излучение малой мощности. Оно обладает бактерицидным эффектом, при этом не оказывая повреждающего действия на ткани. Используют с этой целью лазеры с низкоинтенсивным излучением, в частности, гелий-неоновый лазер, который излучает монохроматический поляризованный свет с глубиной проникновения в кожу до 0,61 мм, в мышцы - до 2,04 мм. Лазер может применяться в виде “лазерного скальпеля”. В этом случае применяют углекислотный лазер высокой мощности со сфокусированным лучом. Хирургическая обработка раны или гнойного очага проходит бескровно. Луч лазера оказывает испаряющее действие на некротизированные ткани и микроорганизмы, что приводит к быстрому и полному удалению поврежденных тканей. На стенках раны образуется тонкая коагуляционная пленка, препятствующая проникновению микроорганизмов и их токсинов в ткани. Кроме того, луч CO<sub>2</sub> - лазера обладает прямым бактерицидным действием. Поэтому рана почти полностью освобождается от микроорганизмов.

Лазерное излучение используется также для облучения крови как экстракорпорально, так и внутри сосудов. Но данные методы следует относить к биологической антисептике, так как в этом случае используется не бактерицидное действие, а способность стимуляции защитных сил организма.

**Рентгенотерапия.** Рентгеновское излучение оказывает противовоспалительные действия. К рентгенотерапии прибегают при необходимости подавить инфекцию в небольших, глубоко расположенных очагах.

**Криохирургия.** Низкотемпературное воздействие на рану приводит к снижению количества микробов до уровня ниже критического, уменьшает ацидоз раневого содержимого, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов. Вследствие этого ускоряются очищение раны и регенерация, сокращаются сроки лечения.

**Ультрафиолетовое облучение (УФО).** Ультрафиолетовое облучение обладает бактерицидным, противовоспалительным и десенсибилизирующим действием. Для предупреждения распространения инфекции и рассасывания воспалительного инфильтрата ультрафиолетовое облучение применяют в эритемной дозе.

**Электрическое поле ультравысокой частоты (ЭПУВЧ).** Оно вызывает расширение кровеносных сосудов, ускорение кровотока, усиление иммунобиологических процессов, особенно фагоцитарной активности лейкоцитов.

**Лекарственный электрофорез.** При электрофорезе изменяется рН среды, что активизирует деятельность ферментов, под его действием создается длительно существующее депо лекарственных ионов.

### **3.3. ХИМИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА**

**Химическая антисептика** - это совокупность методов борьбы с инфекцией в ране, патологическом очаге или организме больного, основанных на использовании различных химических веществ. Данный вид антисептики широко применяется при лечении хирургических болезней. В настоящее время предложено огромное количество препаратов, обладающих бактерицидным и бактериостатическим действием.

#### **МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ АНТИСЕПТИКОВ**

Жизнедеятельность микроорганизмов возможна при наличии оптимальных условий, изменения таких констант как температура, осмотическое давление, ионное равновесие и. т. д. создает неблагоприятную обстановку для развития инфекции. Действие антисептиков основано на изменении этих констант. При их воздействии нарушаются метаболические процессы в микробной клетке, что приводит к замедлению размножения микроорганизмов. В этих случаях говорят о бактериостатическом действии антисептика. Антисептическое вещество может проникать в протоплазму микробной клетки и приводить к свертыванию белков и её гибели. Это бактерицидное действие. Лучшими считаются антисептики, разрушающие микробную клетку.

Следует помнить, что кроме воздействия на микрофлору, эти химические вещества в большинстве случаев обладают и биологическим действием на ткани в области применения (в ране) и на организм в целом (при всасывании из раны или при общем их применении). Поэтому не все химические вещества могут применяться в лечебной практике.

Химические антисептики должны соответствовать следующим требованиям:

- 1) в малых концентрациях убивать или задерживать размножение патогенных микроорганизмов;
- 2) не оказывать вредного местного воздействия на ткани;
- 3) не обладать общетоксическим действием;
- 4) не должны инактивироваться экссудатом или иными жидкостями организма;
- 5) быть стойким при длительном хранении;
- 6) иметь лекарственную форму, удобную для его применения;
- 7) иметь несложное изготовление и невысокую стоимость.

#### **3.3.1. Классификация антисептиков**

Химические антисептики подразделяются на группы по нескольким признакам.

По цели и способу применения делятся:

- дезинфицирующие средства
- антисептические вещества наружного применения
- химиотерапевтические средства.

Дезинфицирующие средства применяют для обработки инструментов, мытья стен, полов, обработки предметов ухода и . т. д.

Антисептические вещества для наружного применения используются для обработки кожи, рук хирурга, операционного поля, промывания ран, слизистых оболочек, местного лечения ран.

Химиотерапевтические средства вводятся внутрь и оказывают резорбтивное действие в организме больного, подавляя инфекцию в различных патологических очагах.

По химическому строению.

Выделяют 17 групп химических антисептиков:

1. Группа галоидов
2. Соли тяжелых металлов
3. Спирты:
  - альдегиды
  - фенолы
  - красители
  - кислоты
4. Щелочи
5. Окислители
6. Детергенты (поверхностноактивные вещества)
7. Производные нитрофурана
8. Производные 8 - оксихинолина
9. Производные хиноксалина
10. Производные нитроимидазола
11. Дегти, смолы
12. Антисептики растительного происхождения
13. Сульфаниламиды.

### **3.3.2. Основные группы химических антисептиков**

#### **1. Группа галоидов.**

Хлорамин Б - 1 - 3 % водный раствор. Используется для дезинфекции предметов ухода, резиновых инструментов, помещений. Применяют для дезинфекции рук 0,5 % раствор, для дезинфекции помещений 2 %.



Йод - 1 - 5 - 10 % спиртовая настойка. Используется для наружного применения (для обработки кожи вокруг раны при перевязке, для обработки ссадин, царапин, поверхностных ран). Обладает выраженным дубящим действием.

Йодинол - 1 % раствор, "синий йод". Применяется для полоскания зева, промывания ран, гнойных полостей, трофических язв. .

Йодонат - 1 % раствор. Используются для обработки операционного поля.

Йодопирон - 1 % раствор. Применяется для дезинфекции кожи операционного поля и при первичной хирургической обработке ран.

Раствор Люголя - водный и спиртовой раствор йода и йодида калия. Препарат комбинированного действия. Используется для стерилизации кетгута как дезинфицирующее средство. Как химиотерапевтическое средство применяется при лечении заболеваний щитовидной железы.

Повидон-йодин - органическое соединение йода (0,1 - 1 % свободного йода). Используется для обработки кожи при перевязках и операции, а также обработке ран (аэрозоль).

## **2. Соли тяжелых металлов.**

Сулеме (дихлорид ртути) - сильный яд. Раствор 1:1000 или 1:2000 может использоваться для дезинфекции перчаток, предметов ухода, стерилизации шелка. Обладает токсичностью, поэтому в настоящее время применение ограничено.

Оксицианид ртути - дезинфицирующее средство. Применяется для стерилизации оптических инструментов в виде раствора в концентрации 1: 10000, 1: 50000.

Нитрат серебра (ляпис) - антисептическое средство наружного применения, обладает противовоспалительным действием. 5 - 20 % растворы обладают выраженным прижигающим эффектом. Применяется при лечении эрозий, язв, трещин, избыточных грануляций. Для промывания конъюнктивы, слизистых оболочек, мочевого пузыря, гнойных ран и полостей используются 0,1—0,2 % растворы. 1 - 2 % растворы и 1—2 % мази применяют для прижигания избыточных грануляций и при лечении свищей.

Протаргол, колларгол - соли серебра. Антисептические средства наружного применения. Обладают вяжущим действием. Применяют 1 - 3 % растворы для дезинфекции мочевого пузыря, верхних дыхательных путей и в глазных каплях при конъюнктивитах, блефаритах.

Оксид цинка - антисептическое средство для наружного применения. Обладает противовоспалительным эффектом, предотвращает развитие мацераций. Входит в состав многих присыпок и паст.

## **3. Спирты.**

Спирт этиловый - используется в виде 70 - 95 % водных растворов в качестве дезинфицирующего средства (обработка инстру-

ментов, стерилизация шовного материала) и как антисептическое средство наружного применения (обработка рук хирурга и операционного поля, краев раны при перевязках, для компрессов и. т. д.). 70 % спирт обладает антисептическим действием, 96 % - еще и дубящим. В настоящее время широко применяются комбинированные препараты, содержащие этиловый спирт - АХД - 2000 (активные вещества этанол и эфир полиольной жирной кислоты), и АХД - 2000 специаль (в состав дополнительно входит хлоргексидин).

#### **4. Альдегиды.**

Формалин - 37 % раствор формальдегида. Обладает сильным дезинфицирующим действием. 0,5 - 5 % растворы применяют для дезинфекции перчаток, дренажей, инструментов. В сухом виде используется в пароформалиновых камерах для стерилизации оптических инструментов, искусственных протезов и. т. д. Хорошо фиксирует материал для патологоанатомических исследований.

Лизол - сильное дезинфицирующее средство. 2 % раствор можно применять для дезинфекции помещений, предметов ухода, инструментов. В настоящее время практически не применяется.

#### **5. Фенолы.**

Карболовая кислота - сильнодействующее дезинфицирующее средство. Раньше для дезинфекции перчаток, предметов ухода применяли 2 - 3 % раствор. В настоящее время карболовая кислота применяется в комплексе с другими веществами.

Тройной раствор - комбинированный препарат, включающий антисептики из группы альдегидов и фенолов. Содержит 20 г формалина, 10 г карболовой кислоты, 30 г соды растворенных в воде (до литра). Может применяться для обработки инструментов, предметов ухода, стерилизации режущих инструментов.

#### **6. Красители.**

Органические соединения, окрашивающие ткани и обладающие бактерицидным действием.

Бриллиантовый зеленый - 1 - 2 % спиртовой (или водный) раствор Антисептик для наружного применения. Применяется для обработки поверхностных ран, ссадин, слизистой полости рта, кожи, лечения гнойничковых заболеваний кожи.

Метиленовый синий - 1 - 2 % спиртовой (или водный) раствор. Антисептическое средство наружного применения. Применяется для обработки поверхностных ран, ожогов, ссадин, слизистой полости рта, кожи. 0,02 % водный раствор может использоваться для промывания ран и гнойных полостей, мочевого пузыря.

Этакредина лактат (риванол) - желтый кристаллический порошок. Применяют в виде свежеприготовленных 0,05 - 0,2 % водных растворов. Используют для промывания свежих и инфицированных ран, гнойных полостей.

## **7. Кислоты.**

Борная кислота – порошок, 2 - 4 % водный раствор. Антисептик для наружного применения. Используют в виде присыпок, раствора, для промывания и лечения гнойных ран, гнойных свищей. Особенно эффективна против синегнойной инфекции. В виде 5 - 10 % мази применяется при гнойничковых заболеваниях

Салициловая кислота – антисептик для наружного применения. Обладает антибактериальным и кератолитическим действием (лизис некротических тканей). Применяют в виде присыпок мазей, 1 % и 2 % спиртовых растворов для лечения ран, содержащих некротические ткани. Входит в состав пасты Лассара (2 % салицилово - цинковая паста)

Надмуравьиная кислота – дезинфицирующее средство. Применяется для обработки рук хирурга, хирургического инструментария, резиновых перчаток.

## **8. Щелочи.**

Нашатырный спирт – антисептик для наружного применения. 0,5 % раствор использовался для обработки рук хирурга по метод Спасокукоцкого - Кочергина.

## **9. Окислители.**

К этой группе относятся перманганат калия, перекись водорода и препараты её содержащие. Окислители, соприкасаясь с тканями, вступают в соединения с органическими веществами при этом выделяется атомарный кислород, обладающий сильным окислительным действием. Благодаря этому создаются неблагоприятные условия для развития микроорганизмов. Особенно эффективны окислители при анаэробных и гнилостных инфекциях.

Перманганат калия - антисептическое средство для наружного применения, обладает коагулирующим, дезодорирующим действием. Применяют водные растворы. Для промывания ран и полостей используют 0,02 - 0,1 % раствор; 0,01 % - для полоскания полости рта и горла, промывания желудка, 2 - 5 % раствор для лечения ожогов и пролежней.

Перекись водорода - антисептик для наружного применения. Применяется в виде растворов. Обладает антисептическими, гемостатическими (способствует остановке кровотечения), дезодорирующими свойствами. При введении в рану  $H_2O_2$  разлагается с освобождением  $O_2$ , образуется обильная пена. Антисептическое действие  $H_2O_2$  обусловлено как сильным окислительным действием, так и механической очисткой раны от гноя и инородных тел. Образующаяся обильная пена способствует удалению из раны гноя, фибрина, некротизированных тканей. Для промывания гнойных ран, инфицированных полостей, свищей применяют 3 % раствор. 3 - 6 % раствор перекиси водорода в сочетании с 0,5 % раствором моющих средств применяют для дезин-

фекции помещений операционных и хирургических отделений, хирургической аппаратуры.

Пергидроль - содержит около 30 % перекиси водорода, используется для приготовления раствора первомура, используемого для обработки рук.

Гидроперит— комплексный препарат перекиси водорода и мочевины. Выпускается в таблетках массой 1,5 г. Применяется для промывания ран в виде 1 % раствора. Для приготовления раствора растворяют две таблетки в 100 мл воды.

#### **10. Детергенты.**

**Это сильнодействующие поверхностно - активные соединения, относящиеся к группе четвертичных аммониевых оснований.**

Хлоргексидина биглюконат – 20 % водный раствор. Антисептик для наружного применения. Для промывания ран используют раствор 1:400, для промывания полостей тела при гнойном воспалении — 1:1000. Готовят растворы следующим образом - 1 мл 20 % раствора хлоргексидина биглюконата разводят соответственно в 400 и 1000 мл дистиллированной воды. Стерилизуют растворы в автоклаве при температуре 115°С в течение 30 мин. 0,5 % спиртовой раствор применяется для обработки рук хирурга и операционного поля. Хлоргексидина биглюконат входит в состав растворов для обработки рук и операционного поля ("Пливасепт", АХД - специаль).

Церигель - антисептическое средство для наружного применения. Используется для обработки рук. При нанесении на кожу поливинилбутираль, входящий в состав церигеля, образует защитную пленку, которую снимают этиловым спиртом.

Дегмин, дегмицид - антисептик для наружного применения. Используют для обработки рук и операционного поля.

Роккал - 10 % и 1 % водный раствор. Малотоксичный антисептик, обладающий дезодорирующим действием. Оказывает бактерицидным действием. Применяют для обработки рук, операционного поля (0,01 % раствор), дезинфекции предметов ухода (1 % раствор), лечения ран (0,0025 % раствор)

#### **11. Производные нитрофурана.**

Нитрофурановые препараты - это производные 5 - нитрофурана. Они близки по своему действию к антибиотикам широкого спектра действия, но в некоторых случаях проявляют большую активность. Производные нитрофурана обладают широким спектром действия, эффективны в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных бактерий, спирохет, простейших и крупных вирусов. Обладают малой токсичностью.

Фурацилин - антисептическое средство для наружного применения. Используется водный раствор 1: 5000. Применяют для лечения

гнойных ран, ожогов, пролежней, промывания полостей и слизистых оболочек.

Фурагин - химиотерапевтическое средство. Применяют при тяжелых гнойно-септических заболеваниях, вызванных стафилококками, стрептококками, кишечной палочкой и другими чувствительными к препарату возбудителями. Вводят внутривенно капельным методом, в суточной дозе для взрослых 300 - 500 мл 0,1 % раствора (0,3 - 0,5 г препарата), ежедневно или через 1 - 2 дня, всего на курс 3 - 7 вливаний.

Фурадонин, фуразолидон - химиотерапевтические средства, эффективные в отношении инфекции мочевыводящих путей ("уроантисептики"). Могут использоваться при лечении кишечных инфекций.

Лифузоль - антисептическое средство для наружного применения, содержащее в своем составе фурацилин, линетол, смолы, ацетон. Выпускается в виде аэрозоля. Применяется для лечения поверхностных ран, ожогов. При нанесении на раневую поверхность образует защитную, обладающую антимикробным действием пленку, которая удерживается в течение 5—7 дней.

#### **12. Производные 8 – оксихинолина.**

Нитроксалин (5 - НОК) - химиотерапевтическое антисептическое средство, применяемое для лечения инфекционных заболеваний мочевыводящих путей ("уроантисептик").

Энтеросептол, интестопан - химиотерапевтические антисептические средства, применяемые при лечении кишечных инфекций.

#### **13. Производные хиноксалина.**

Хиноксидин - химиотерапевтическое антисептическое средство. Обладает широким спектром антибактериального действия. Эффективен в отношении кишечной палочки, синегнойной палочки, вульгарного протея, возбудителей газовой гангрены. Применяют внутрь по 0,25 г 3 раза в день.

Диоксидин - антибактериальный препарат широкого спектра действия. 0,1—1 % водный раствор применяется для лечения гнойных ран, промывания мочевого пузыря, полостей, гнойных свищей, слизистых оболочек, особенно при неэффективности антибиотиков и других антисептиков. При тяжелых инфекциях может вводиться парентерально. Внутривенно капельно вводят до 60—90 мл в 2—3 приема (30 мл раствора разводят в 500 мл 5 % раствора глюкозы). Противопоказан при нарушении выделительной функции почек.

#### **14. Производные 5 – нитроимидазола.**

Метронидазол (метрагил, флагил, клион, трихопол) - антисептическое химиотерапевтическое средство широкого спектра действия, эффективен в отношении простейших, бактероидов и неклостридиальных анаэробных бактерий. Применяется для лечения амебиаза, лейшманиоза, трихомоноза, перитонита, гнойных заболеваний плевры, остеомиелита, тяжелых анаэробных флегмон. Назначают препарат

внутри по 0,25 г 2 - 3 раза в день в течение 7 - 10 дней, а также внутривенно (метрогил для инъекций). При внутривенном применении вводят взрослым и детям старше 12 лет по 0,5 г в 100 мл раствора со скоростью 5 мл в 1 минуту. Можно применять ректально в виде свечей по 0,5 г 2—3 раза в день.

Тинидазол (фасижин) - Показания к применению и спектр действия такие же, как и у метронидазола. Выпускается в таблетках по 0,5 г. Применяют внутрь.

#### **15. Дегти, смолы.**

Деготь березовый - антисептическое средство для наружного применения, входит в состав мази Вишневского.

Ихтиол, нафталан - обладают противовоспалительным действием. Используются в виде мазей.

#### **16. Антисептики растительного происхождения.**

Фитонциды, хлорофиллипт, эктерицид, бализ, календула - антисептические средства для наружного применения. Обладают антибактериальной активностью и противовоспалительным эффектом, стимулируют репаративные процессы в ранах, способствуют отторжению некротических масс. Применяются для промывания поверхностных ран, слизистых оболочек, обработки кожи.

#### **17. Сульфаниламиды.**

Сульфаниламидные препараты являются химиотерапевтическими противомикробными средствами. Обладают бактериостатическим действием. К сульфаниламидным препаратам чувствительны стрептококки, гонококки, менингококки и др. Применяются для подавления различных очагов инфекции в организме. Механизм действия основан на нарушении синтеза необходимых для их жизнедеятельности фолиевой и дигидрофолиевой кислот. В хирургической практике чаще применяют сульфаниламиды короткого действия (стрептоцид, этазол, сульфадимезин и др.), реже – длительного и сверхдлительного действия (сульфапиридазин, сульфадиметоксин). Применяются в виде таблетизированных препаратов, могут входить в состав мазей, присыпок.

##### Сульфаниламиды короткого действия.

Стрептоцид - один из основных препаратов группы сульфаниламидов. Его применяют для лечения ангин, рожистого воспаления, цистита, пиелита, для профилактики и лечения раневой инфекции и при других инфекционных заболеваниях. Действует на стрептококки, менингококки, гонококки, пневмококки, кишечную палочку и некоторые другие бактерии. Назначают внутрь в таблетках по 4 - 6 г в день, местно применяют порошок, мази, и линимент стрептоцида.

Этазол, сульфадимезин, сульфацил - натрий, уросульфан. В отличие от стрептоцида вызывают меньше побочных явлений. Чаще применяют в виде таблеток. Терапевтическая доза препаратов 0,5—1 г

4—6 раз внутрь в сутки. Этазол - натрий можно вводить и внутривенно в виде 10 % и 20 % растворов по 5—10 мл. Для лечения ран препараты используют в виде порошка (пудры).

Сульфаниламиды длительного и сверхдлительного действия.

К ним относятся - сульфапиридазин сульфадиметоксин, сульфален, бисептол (бактрим). Применяют внутрь в таблетках по 0,5 г , суточная доза 1 - 4 г.

Вследствие плохой растворимости сульфаниламиды могут выпадать в виде кристаллов (кристаллурия) и закупоривать почечные клубочки. Для предупреждения этих осложнений больные при приеме сульфаниламидных препаратов должны получать обильное щелочное питье.

### **3.3.3. Основные методы применения антисептиков**

Применяя химическую антисептику, следует помнить, что она, как и всякое лечебное мероприятие, должна проводиться по строгим правилам. Способ применения антисептика во многом определяется формой его выпуска или механизмом действия.

Местное применение химиотерапевтических средств:

1. Антисептики могут применяться в виде повязок при лечении ран и ожогов. В таких случаях используют растворы, которыми промывают рану во время перевязки, смачивают тампоны и салфетки. Возможно применение в виде мазей и порошков.

2. Антисептики могут вводиться в виде растворов в закрытые полости с последующей аспирацией через дренажи — промывание, проточное дренирование.

Общее применение химиотерапевтических средств:

1. Энтеральное применение. Антибактериальные препараты принимают внутрь в виде таблеток.

2. Парентеральное применение. Чаще всего используют внутривенное введение антибактериальных препаратов.

## **3.4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АНТИСЕПТИКА**

Биологическая антисептика - это совокупность методов борьбы с инфекцией в ране, патологическом очаге или организме больного, основанных на использовании различных биологических факторов.

В отличие от других видов антисептики, биологическая антисептика - это не просто биологические методы уничтожения микроорганизмов. Биологическая антисептика разделяется на два вида:

- Биологическая антисептика прямого действия. Применяются биологические факторы, непосредственно воздействующие на микроорганизмы.

- Биологическая антисептика опосредованного действия. Применяются биологические факторы, оказывающие воздействие на организм больного, стимулирующие его способности по уничтожению микроорганизмов.

Таким образом, биологическая антисептика предусматривает использование средств биологического происхождения, которые оказывают влияние, как на микроорганизмы, так и на макроорганизм. Воздействие на макроорганизм заключается в повышение иммунитета и усиление защитных свойств. На микроорганизмы оказывается подавляющее действие.

### **3.4.1. Основные препараты и методы биологической антисептики**

#### **Методы прямого действия на микроорганизмы:**

- антибиотикотерапия
- применение протеолитических ферментов
- проведение специфической пассивной иммунизации (лечебные сыворотки, антитоксины,  $\gamma$ -глобулины, бактериофаги, гиперимунная плазма).

#### **Методы опосредованного действия на микроорганизмы:**

- методы, стимулирующие неспецифическую резистентность (УФО крови, кварцевание, лазерное облучение крови, использование перфузата и клеток ксеноселезенки, переливание крови и ее компонентов);
- введение веществ, стимулирующих неспецифический иммунитет (витаминов, препаратов вилочковой железы (тималин, Т - активин), продигозана, лизоцима, левамизола, интерферонов, интерлейкинов);
- введение препаратов для стимуляции активного специфического иммунитета (вакцин, анатоксины).

### **3.4.2. Антибиотики**

Антибиотики являются важнейшей группой биологических антисептических препаратов, используемых для лечения и профилактики хирургической инфекции. Это вещества, образующиеся в процессе жизнедеятельности лучистыми и плесневыми грибами, а также некоторыми бактериями, подавляющие рост и развитие определенных групп микроорганизмов.

Антибиотики тормозят развитие и размножение микробных клеток, чем создают благоприятные условия для эффективной борьбы организма больного с инфекцией. С открытием антибиотиков началась новая эра в профилактике и лечении раневой инфекции. Антибиотики были открыты в 20 веке. Ещё в 1871 г. профессор Санкт-



Петербургской Военно-медицинской академии В. А. Монассеин выявил способность плесневых грибов подавлять развитие некоторых бактерий. А. Г. Полотебнов применил плесень для лечения гнойных ран, получив положительный эффект. Фактически первый в мире антибиотик получил в 1896 г. итальянский врач Б. Гоziо, который выделил из культуры *Penicillium* микофеноловую кислоту, оказывающую бактериостатическое действие на возбудитель сибирской язвы. К сожалению, этот препарат не получил широкого применения. Одни из первых антибиотиков в начале 20 столетия были получены из культуры синегнойной палочки. Однако препараты оказались нестойкими с непостоянным эффектом.

Американцы Альсберг и Блэк в 1913 г. выделили пенициллиновую кислоту, обладающую антимикробным действием. Первая мировая война помешала внедрению её в клинику. Отцом антибиотиков считается английский ученый Флеминг, который в 1929 г. вырастил грибок *Penicillium notatum*. Оказалось, что он способен уничтожать стрепто- и стафилококки. Говард Флори в 1940 г. выделил из этого грибка в вещество, названное пенициллином. Он же впервые применил его в клинической практике. Полученный лечебный эффект был настолько убедительным, что американцы в кратчайшие сроки (в 1943 г) налаживают его промышленное производство. В России первый отечественный пенициллин получила в 1942 г. академик З. В. Ермолева.

В последующие десятилетия шла интенсивная работа по выделению новых антибиотиков: в 1944 г выделяется стрептомицин, в 1947 год - левомицетин, в 1952 г. – эритромицин, в 1957 г. – канамицин, в 1959 г. – рифампицин. В 50-х гг. из грибка *Cephalosporum* был получен первый антибиотик из группы цефалоспоринов. В настоящее время получены синтетические и полусинтетические антибиотики.

Сейчас применяется большое количество антибиотиков, однако можно с уверенностью сказать, что известные нам препараты составляют лишь небольшую часть этой группы. Известно более 2000 веществ, обладающих антибиотическим действием, однако лишь 200 из них применяются в клинической практике.

Антибиотики делятся на следующие группы.

### **1. Группа пенициллина.**

Биосинтетические пенициллины: пенициллин (натриевая и калиевая соль бензилпенициллина).

Пролонгированные: бициллин, бициллин-3, бициллин-5.

Полусинтетические: оксациллин, метициллин, ампициллин, амоксициллин.

Комбинированные: ампиокс (ампициллин+оксациллин).

Аугментин (амоксициллин+калиевая соль клавулоновой кислоты).

Уназин (ампициллин+сульбактам).

Клавулонат калия и сульбактам используются как ингибиторы пенициллиназы, вырабатываемой микроорганизмами и разрушающей пенициллины.

Механизм действия: ингибируют синтез клеточной стенки микроорганизма.

Обладают широким спектром действия.

## **2. Группа стрептомицина.**

Стрептомицин.

Механизм действия: подавляют функцию рибосом микроорганизма.

Обладает широким спектром действия.

Побочное действие: угнетают гемопоэз, ото-, нефро-, гематотоксичны

## **3. Группа тетрациклинов.**

Тетрациклин.

Полусинтетические: метациклин, доксициклин.

Механизм действия: подавляют функцию рибосом микроорганизма.

Обладают широким спектром действия.

## **4. Группа макролидов.**

Эритромицин, олеандомицин, олететрин, олеморфоциклин, ми-декамицин, рокситромицин, азитромицин, кларитромицин.

Механизм действия: нарушают синтез белка.

Действуют на грамположительные бактерии и слабо или почти не действуют на грамотрицательные.

Побочное действие: гепатотоксичны, могут вызывать нарушения функции желудочно-кишечного тракта.

## **5. Группа аминогликозидов.**

Канамицин, гентамицин, тобрамицин, сизомицин,

Полусинтетические: амикацин, нетромицин.

Механизм действия: нарушают синтез клеточной стенки микроорганизма

Обладают широким спектром действия.

Побочное действие: ото- и нефротоксичны

## **6. Группа левомицетина.**

Левомецетин, синтомицин.

Механизм действия: нарушают синтез белка в микроорганизме

Обладают широким спектром действия.

Побочное действие: угнетают гемопоэз.

## **7. Группа рифампицина.**

Рифаксимин (нормикс), рифамицин (рифогал), рифампицин (рифадин, римактан).

Механизм действия: нарушают синтез белка в микроорганизме

Обладают широким спектром действия.

Побочное действие: вызывают гиперкоагуляцию, гепатотоксичны.

## **8. Группа линкозамин.**

Линкомицин, клиндамицин.

Механизм действия: нарушают синтез белка в микроорганизме

## **9. Группа цефалоспоринов.**

1-е поколение: цепорин, цефалексин, цефазолин, цефамезин, кефзол.

2-е поколение: цефамандол, цефметазол, цефокситин, цефаклор, цефуроксим, цефотетан.

3-е поколение: цефтриаксон, цефотаксим, цефиксим, цефтибутен, цефпирамид, цефтазидим.

4-е поколение: цефпиром (кейтет).

Механизм действия: нарушают синтез клеточной стенки микроорганизма.

Обладают широким спектром действия.

Побочное действие: нефротоксичны в высоких дозах.

## **10. Полимиксин В.**

Воздействует на грамотрицательные микроорганизмы, в том числе на палочку синегнойной - зеленой гнили.

## **11. Группа противогрибковых антибиотиков.**

Нистатин, леворин, амфотерицин В.

Обладают химиотерапевтической активностью против патогенных дрожжеподобных грибов.

## **12. Группа фторхинолонов.**

3 - е поколение: офлоксацин, ципрофлоксацин,

4 - е поколение: левофлоксацин, флороксацин, тосуфлоксацин.

Механизм действия: подавляют ДНК - гидразу микроорганизма

Обладают широким спектром действия

## **13. Группа карбопенемов.**

Имипенем, меропенем; комбинированный препарат: тиамен (имипенем+целастатин натрия)

Механизм действия: нарушают синтез клеточной стенки микроорганизма

Обладают широким спектром действия

## **14. Гликопептиды.**

Ванкомицин.

Самыми распространенными антибиотиками являются так называемые  $\beta$ -лактамы. К таким антибиотикам относятся пенициллины и цефалоспорины. Микрофлора вступая в контакт с этими антибиотиками, начинает вырабатывать ферменты расщепляющие их (пенициллиназа, цефалоспоринолаза,  $\beta$ -лактамаза)

На антибиотики последних поколений такие ферменты не вырабатываются. Поэтому они обладают высокой активностью и широким спектром действия. В некоторые антибиотики специаль-

но вводят ингибиторы лактамаз (клавулонат калия в аугментине, сульбактам в уназине).

Антибиотики принято разделять на препараты широкого и узкого спектра действия. К антибиотиками широкого спектра действия, оказывающими бактерицидное действие как на грамотрицательную, так и на грамположительную флору, относятся полусинтетические пенициллины, цефалоспорины и аминогликозиды, полусинтетические тетрациклины

Выделяют антибиотики первой очереди (пенициллины, макролиды, аминогликозиды), второй очереди (цефалоспорины, полусинтетические аминогликозиды, аугментин и пр.) и резервные (фторхинолоны, карбопенемы). По времени действия антибиотики делятся на препараты короткого и пролонгированного действия.

В начальный период антибиотики интенсивно использовались в клинической практике, вытесняя из арсенала лечебных мероприятий многие антибактериальные препараты. Однако через 10 - 15 лет стало ясно, что они не полностью оправдывают возлагавшие на них надежды.

Во-первых, было установлено, что антибиотики могут оказывать вредное воздействие на организм. Во-вторых, выявили, что может возникать антибиотикорезистентность микроорганизмов. Во многом эти отрицательные стороны антибиотикотерапии обусловлены нарушением правил применения последних.

## ОСЛОЖНЕНИЯ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ

При проведении антибиотикотерапии можно столкнуться со следующими осложнениями.

1. аллергические реакции,
2. токсическое действие на организм больного.
3. дисбактериоз.
4. формирование устойчивых штаммов микроорганизмов.

**Аллергические реакции.** Большое количество аллергических осложнений обусловлено тем, что антибиотики являются препаратами биологического происхождения, поэтому могут вызывать сенсibilизацию.

В клинической практике наиболее часто встречаются следующие аллергические осложнения - аллергическая сыпь (крапивница), отек Квинке, анафилактический шок. Применяя антибиотики, всегда следует помнить о возможности развития аллергической реакции, которая в крайних случаях может привести к смерти больного. Основные осложнения антибиотикотерапии следующие:

**Токсическое действие на организм больного.** Многие антибиотики обладают токсическим действием. Выделяют ото-, нефро-, гемато-, нейротоксичные и т. д. Чаще токсическое действие проявля-

ется при использовании антибиотиков длительное время, в больших дозах, без учета сопутствующей патологии у больного.

**Дисбактериоз.** Наблюдается при длительном применении больших доз антибиотиков широкого спектра действия. Чаще развивается у детей.

**Формирование устойчивых штаммов микроорганизмов.** Устойчивые штаммы чаще формируются в случаях, когда нарушается дозировка и кратность введения препаратов. Недостаточная концентрация антибиотика в крови дает возможность микроорганизмам выработать механизм резистентности. В таких случаях последующее лечение антибиотиками может быть неэффективным.

**Для того чтобы избежать негативных последствий антибиотикотерапии, необходимо строго соблюдать правила назначения препаратов.**

## ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ

1. Проводить лечение антибиотиками по строгим показаниям.
2. Выбор антибиотика осуществлять, основываясь на результатах исследования чувствительности микрофлоры.
3. Во избежании аллергической реакции, необходимо выявить аллергическую предрасположенность к нему организма (либо из анамнеза лечения больного антибиотиками, либо проведя пробу на переносимость - внутривенное введение раствора антибиотика в малой дозе)
4. Назначать антибиотики в оптимальных дозах, строго соблюдая разовую и суточную дозировку препарата;
5. Соблюдать кратность введения в течение суток для поддержания необходимой постоянной концентрации препарата в плазме крови.
6. При одновременном применении нескольких антибиотиков следует учитывать возможность их взаимодействия (синергизм, антагонизм, индифферентность, образование токсических комплексов). Не назначать лечение сочетанием антибиотиков одной группы.
7. Использовать оптимальный путь введения антибиотиков.
8. Не проводить коротких или длительных курсов антибиотикотерапии, при отсутствии эффекта производить своевременную замену одного вида антибиотика (или их сочетаний) на другой;
9. Помнить о возможности развития побочных действий и своевременно прекращать лечение при появлении их симптомов.
10. При проведении длительного лечения, профилактически назначать противогрибковые препараты.

Антибиотики в хирургии можно применять местно, перорально, внутримышечно, внутривенно, внутриартериально, эндолимфатически, вводить во внутренние полости.

### Алгоритм антибактериальной терапии хирургических инфекций.

Рациональным считается проведение этиотропной антибактериальной терапии, т. е. выбор препарата определяется результатами микробиологических исследований. В большинстве случаев хирургические заболевания, при которых необходимо проводить антибактериальную терапию относятся к ургентным. Поэтому хирурги вынуждены назначать лечение эмпирически, не зная, какой штамм микроорганизмов, обусловил патологический процесс, неизвестна их чувствительность к антибиотикам. В таких ситуациях следует придерживаться двух принципов.

1-й принцип - применение антибактериального препарата максимального спектра действия. При назначении лечения, до получения результатов микробиологического исследования используются антибиотики широкого спектра действия.

2-й принцип - разумной достаточности. Лечение надо начинать с антибиотиков широкого спектра действия первой очереди, при тяжелых инфекциях можно начинать с комбинации антибиотиков первой очереди или проводить монотерапию антибиотиком второй очереди.

Антибиотики резерва используют при особо тяжелой инфекции или при неэффективности других препаратов.

После выявления штаммов микроорганизмов и чувствительности их к антибактериальным препаратам необходимо проводить коррекцию лечения, то есть переходить к этиотропной терапии.

Антибиотикотерапия должна быть ступенчатой. Получив положительный эффект, можно переходить с парентерального введения на пероральные формы препаратов той же группы, или близких по спектру действия.

## АНТИБИОТИКОПРОФИЛАКТИКА

До недавнего времени считалось, что применять антибиотики с профилактической целью нельзя. Сейчас эти взгляды в хирургии пересмотрены. С целью профилактики послеоперационных осложнений, антибиотики назначают до операции, вводят во время её. Благодаря этому, в крови и в зоне операции на момент её выполнения создается бактерицидная концентрация препарата. Для антибиотикопрофилактики используются цефалоспорины 2 и 3 поколения.

### **3.4.3. Протеолитические ферменты**

Стремление ускорить процессы очищения инфицированных ран привело к использованию протеолитических ферментов. Протеолитические ферменты сами не уничтожают микроорганизмы, но обладают способностью лизировать (расплавлять) некротизированные ткани, фибрин, гной, оказывают противоотечное влияние противовоспалительное.

тельное действие и усиливают лечебный эффект антибиотиков. Выделяют ферментные препараты:

1) животного происхождения - трипсин, химотрипсин, химопсин, рибонуклеаза, коллагеназа;

2) бактериального - террилитин, стрептолиаза (стрептокиназа), аспераза;

3) растительного - папаин, бромелаин.

Наибольшее распространение получили протеолитические ферменты животного происхождения (трипсин, химиотрипсин, препарат, содержащий оба фермента – химопсин). Их получают из поджелудочной железы крупного рогатого скота.

Террилитин - продукт жизнедеятельности плесневого грибка *Aspergillus terricola*. Широкое распространение получила мазь ируксол. Это комбинированный препарат, содержащий клостридилпептидазу, выделенную из *Clostridium histolyticum* и антибиотик левомецитин.

Протеолитические препараты широко применяются при лечении гнойных ран, трофических язв. Благодаря им удается добиться быстрого очищения от некротических тканей, по существу произвести некрэктомию без скальпеля.

Существуют следующие способы применения ферментов:

1. внутримышечное введение;
2. местное применение;
3. введение ферментов с помощью электрофореза;
4. орошение раствором протеолитических ферментов свищей и костных полостей;
5. внутривенное введение;
6. внутрикостное введение;
7. ингаляционный метод введения;
8. эндобронхиальное введение ферментов;

#### **3.4.4. Фаготерапия**

Появление устойчивых к антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам штаммов бактерий, вынуждает изыскивать новые методы борьбы с инфекцией. Для этой цели могут использоваться бактериофаги. Бактериофаг ультрамикроскопический агент, обладающий всеми основными свойствами вирусов, способный репродуцироваться в бактериальной клетке и вызывать ее гибель. Они обладают выраженной видовой и типовой специфичностью. В хирургической практике применяют антистафилококковый, антистрептококковый бактериофаги, бактериофаг - Антиколи, а также поливалентный бактериофаг, который содержит несколько фагов. Бактериофаги применяют после индентификации возбудителя, а поливалентный можно использовать, когда он ещё неизвестен.

Бактериофаги используются местно для промывания и лечения гнойных ран, полостей, их можно вводить через дренажи и микроирригаторы, проводить инфильтрацию окружающих тканей. Эндотрахеально вводят при гнойных заболеваниях легких. Внутривенно специфический бактериофаг применяют при сепсисе.

### 3.4.5. Иммуноterapia

Иммуноterapia у больных с гнойной инфекцией дает высокий клинический эффект и может применяться как самостоятельный метод или в комбинации с антибактериальной терапией.

Существует три метода влияния на иммунитет:

- пассивная иммунизация
- активная иммунизация.
- иммуномодуляция.

**Пассивной иммунизация** - это введение в организм готовых антител к тем или иным возбудителям хирургической инфекции. Для этого применяют препараты, содержащие антитела: гипериммунную плазму, гамма - глобулины, сыворотки. В хирургии широко применяется антистафилококковую, антисинегнойную, антиколибациллярную гипериммунные плазмы.

**Антистафилококковая гипериммунная плазма** - это нативная (жидкая или замороженная) плазма крови доноров, иммунизированных адсорбированным стафилококковым анатоксином. Титр антистафилококковой плазмы должен быть не менее 6 МЕ. Применяют плазму при тяжелых инфекционных заболеваниях, вызванных стафилококками (сепсис, гнойный перитонит, остеомиелит и др.).

Препарат вводят внутривенно однократно или повторно в зависимости от состояния больного, доза 4—6 мл/кг. Обычно применяют по 150 - 200 мл через день (на курс 3 - 5 в/венных вливаний).

**Антистафилококковый гамма - глобулин** получают из крови доноров, иммунизированных адсорбированным стафилококковым анатоксином. Выпускается в стерильном виде в ампулах. Применяют антистафилококковый гамма - глобулин для лечения и профилактики заболеваний, вызванных стафилококком. Вводится внутримышечно. Одна лечебная доза содержит 100 МЕ антитоксина. Производят 5 - 10 в/мышечных инъекций по 5 мл препарата через день.

**Сандоглобулин**— лиофилизированный поливалентный иммуноглобулин человека. Препарат широкого действия, так как содержит антитела против бактерий, вирусов и других возбудителей. Вводится внутривенно при тяжелых бактериальных инфекциях, доза 0,4—1,0 г/кг ежедневно в течение 1—4 дней.

**Противостолбнячный гамма - глобулин** получают из крови доноров, иммунизированных столбнячным анатоксином.



Выпускается в стерильном виде в ампулах. 1 мл препарата содержит 150 МЕ противостолбнячных антител. Применяется для профилактики и лечения столбняка. Вводится внутримышечно.

Противостолбнячная сыворотка - иммунная сыворотка, получают из крови животных (лошадей), иммунизированных столбнячным анатоксином. Применяют для профилактики и лечения столбняка.

Противогангренозная сыворотка - иммунная сыворотка содержащая антитела к основным возбудителям газовой (анаэробной) гангрены.

Применяется для профилактики и лечения газовой гангрены.

Средства пассивной иммунизации дают только кратковременный эффект, поэтому одновременно надо проводить активную иммунизацию.

Активная иммунизация - введение антигенов для выработки своих антител.

С этой целью применяют вакцины, анатоксины.

Стафилококковый анатоксин. Он вводится дробно подкожно в подлопаточную область через каждые 3 дня в возрастающих дозах от 0,1 до 1 мл. После третьего введения титр антитоксических антител увеличивается в 4 - 5 и более раз.

Столбнячный анатоксин. Применяется для плановой и экстренной профилактики столбняка.

#### Иммуномодуляция.

Для стимуляции иммунитета могут применяться различные неспецифические стимуляторы: экстракт алоэ, аутогемотерапия и др. Их недостатком является то, что стимулирующее действие осуществляется в слепую на всю иммунную систему, а не на конкретный механизм. Поэтому в настоящее время следует стремиться не к иммуностимуляции, а к иммуномодуляции, то есть воздействовать только на дефектное звено иммунитета. В качестве иммуномодуляторов используют препараты, получаемые из тимуса влияющие на Т-популяцию лимфоцитов, различные лимфокины, интерлейкины, интерфероны.

В хирургии наиболее часто используют продигиозан, лизоцим, левамизол (декарис).

Продигиозан - бактериальный полисахарид, активизирует Т - систему иммунитета, стимулирует лейкопоз и фагоцитоз. Назначают при снижении активности фагоцитоза и угнетение лейкопоза. Применяют по 50 мкг 4 раза в сутки с интервалом 3-4 дня.

Левамизол (декарис) стимулирует синтез антител, образование фагоцитов, Т - лимфоцитов. Назначают при угнетении фагоцитоза.

Лечение проводят курсом (курсовая доза 150 мг). Назначают 6 раз в сутки через день.

Лизоцим - естественный гуморальный фактор неспецифической реактивности, действует бактерицидно. Усиливает действие антибиотиков, повышает неспецифическую резистентность.

Т и м а л и н (тимарин) - получают из вилочковой железы (тимуса) крупного рогатого скота. Обладает стимулирующим действием на реакцию клеточного иммунитета, регулирует количество Т- и В-лимфоцитов, усиливает фагоцитоз. Применяют при острых и хронических гнойных процессах, сопровождающихся снижением клеточного иммунитета. Вводят внутримышечно по 10—30 мг ежедневно в течение 5—20 дней

Тактивин - получают из вилочковой железы крупного рогатого скота.

Применяют при гнойно-воспалительных заболеваниях, сепсисе, когда выявлены иммунодефицитные состояния с поражением Т - системы. Применяют по 1—2 мкг/кг на ночь в течение 5—14 дней.

В последнее время стали использоваться интерфероны и интерлейкины. Они обладают более целенаправленным и сильным воздействием на иммунную систему. Наиболее эффективными являются новые препараты, полученные методом генной инженерии, реаферон, роферон, ронколейкин и беталейкин.

Для стимуляции иммунитета применяют различные экстракорпоральные методики иммуномодуляции: ультрафиолетовое и лазерное облучение крови, гемосорбция, гипербарическая оксигенация и т. п. Эти методы активизируют фагоцитоз, систему комплемента, улучшают функцию переноса кислорода и реологические свойства крови. Применяются они в острую фазу инфекционного процесса, а также для профилактики его рецидивов. В настоящее время начали применяться препараты ксеноселезенки. Осуществляют перфузию через цельную или фрагментированную селезенку (селезенку свиньи). Можно готовить ксеноперфузат и взвеси клеток селезенки. Эти методы подразумевают использование содержащихся в ткани селезенки лимфоцитов и цитокинов.

Для стимуляции неспецифической резистентности применяют витаминотерапию, переливание крови и ее препаратов (плазмы, взвеси лимфоцитов).

### **3.5. СМЕШАННАЯ АНТИСЕПТИКА**

Воздействие перечисленных видов антисептики на микробную клетку и микроорганизм не возможно свести к единому механизму. Их действие в большинстве случаев комплексное.

Хирурги в своей работе стремятся получить максимальный антисептический эффект и, как правило, используют несколько видов антисептики, а иногда весь их арсенал.

Классическим примером практического использования смешанной антисептики является современная тактика лечения ран. Первичная хирургическая обработка ран (механическая и химическая антисептизацией физиотерапевтических процедур, использованием гипертонических растворов, дренажей и др., т. е. физической антисептикой). Это комплексное применение различных средств антисептики проводится по строгим показаниям и при учете многих факторов (характер раны – и ее загрязненность, время с момента возникновения раны, состояние организма больного и др.).

## **4. АЛГОРИТМ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ**

### **4.1. Общие правила механической обработки рук**

Подготовить руки (ногти коротко подстричь, очистить подногтевые пространства).

Последовательность обработки: пальцы, ладонная и тыльная поверхность кистей, предплечья.

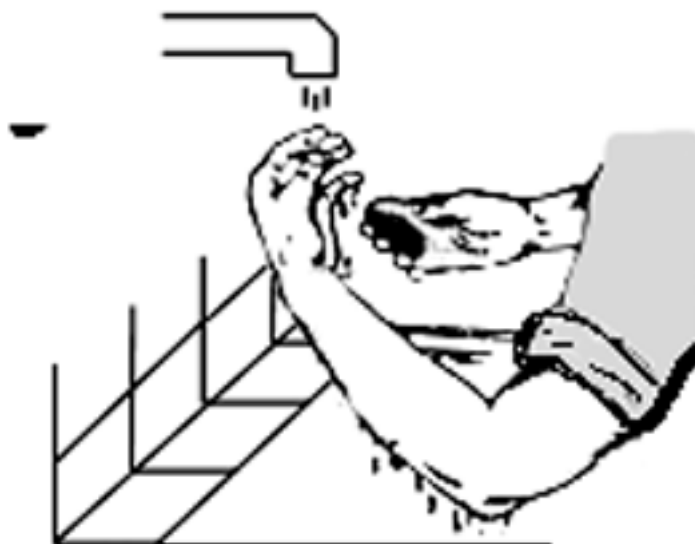
Сначала мыть ладонную, а затем тыльную поверхность.

Мыть пальцы, кисть и предплечье, держа руки все время так, чтобы вода стекала к локтевым сгибам (рис.1).

Особенно тщательно мыть щеткой подногтевые пространства, околоногтевые валики, межпальцевые складки и боковые поверхности пальцев, кисти, предплечья.

Правую и левую руки обрабатывать одинаковое время.

Струей проточной воды смыть мыло от кончиков пальцев к локтю, не касаясь кистями предплечий.



**Рис. 1 Обработка рук - положение под проточной водой.**

## **4.2.Обработка рук хлоргекседин биглюконатом**

***Материальное оснащение:*** 0,5% спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата, салфетки, полотенца, песочные часы на 3 минуты, мыло.

### **Методика выполнения:**

Вымыть руки с мылом под теплой проточной водой.

Осушить руки стерильным полотенцем или салфеткой.

Обработать в течение 2-3 минут руки, 0,5% спиртовым раствором хлоргексидина биглюконата. На обработку используется 5-6 мл раствора. На руки подается по 2-3 мл.

## **4.3. Обработка рук препаратом СЕПТОЦИД Р ПЛЮС**

***Материальное оснащение:*** септоцид Р плюс, марлевые шарики, стерильные деревянные палочки.

### **Методика выполнения:**

Вымыть кисти рук водой с мылом, предпочтительно жидким (рН-нейтральный), без использования жестких щеток.

Высушить стерильной разовой салфеткой или полотенцем.

Обработать ногтевые ложа, околоногтевые валики одноразовыми стерильными деревянными палочками, смоченными антисептиком. Продолжительность не менее 1 мин.

Нанести антисептик на кисти рук и предплечья порциями по 2,5-3 мл. Расход на одну обработку – 10 мл.

Втирать антисептик в кожу рук, не допуская высыхания, строго соблюдая последовательность движений, предусмотренную схемой EN-1500 (см. рис 3). Продолжительность обработки 5 мин.

Одеть перчатки после полного высыхания антисептика.

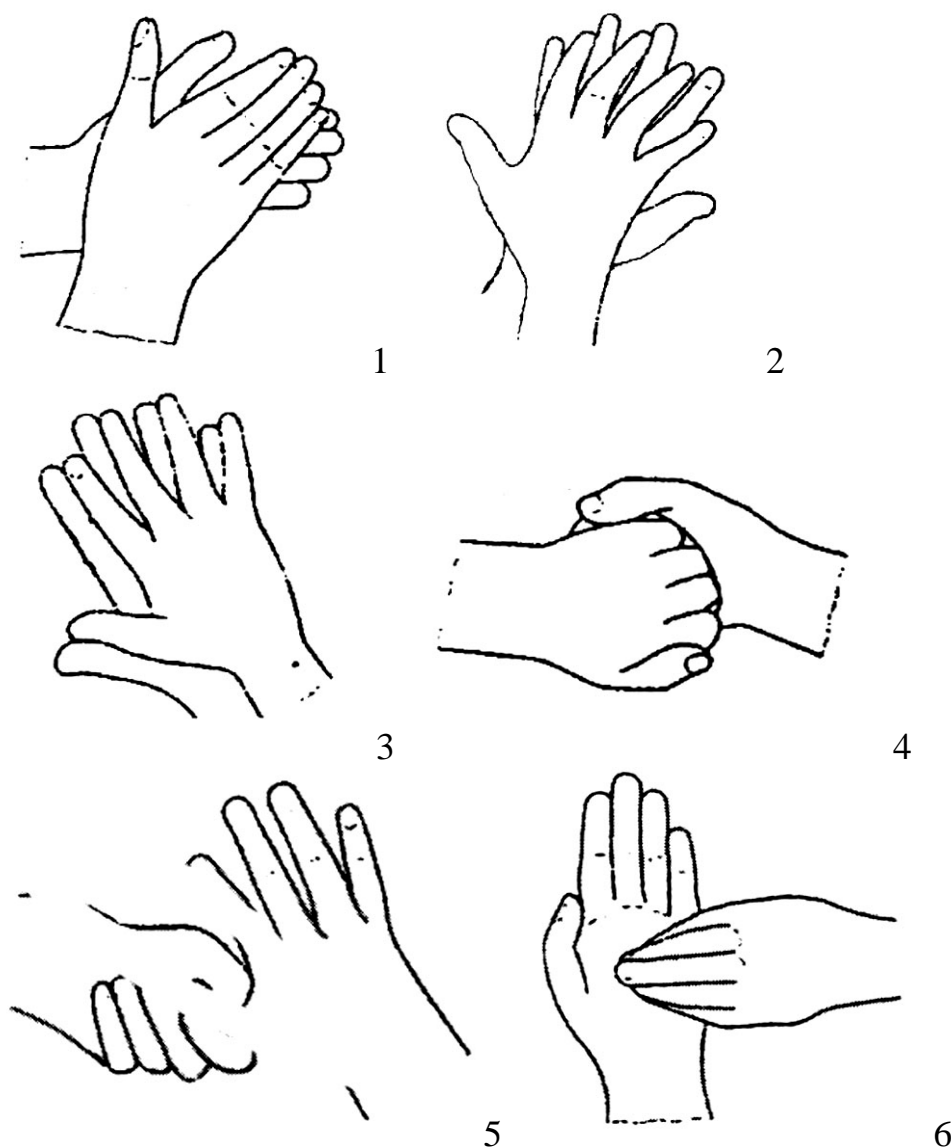


Рис. 2 Схема EN-1500 (европейский стандарт обработки рук). 1. Тереть ладонью о ладонь. 2. Правая ладонь по тыльной стороне левой кисти и наоборот. 3. Тереть ладони со скрещенными растопыренными пальцами не менее 1 мин. 4. Тыльной стороной согнутых пальцев по ладони другой руки. 5. Поочередно круговыми движениями тереть большие пальцы рук. 6. Поочередно разнонаправленными круговыми движениями тереть ладони кончиками пальцев противоположной руки.

#### 4.4. Надевание стерильной одежды

##### НАДЕВАНИЕ СТЕРИЛЬНОГО ХАЛАТА ОПЕРАЦИОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРОЙ

**Материальное оснащение:** стерильный бикс с халатами.

**Методика выполнения:** Одевание халата осуществляется после обработки рук одним из методов, с помощью санитарки или другой операционной сестры, не участвующей в операции.

После того, как санитарка откроет крышку бикса, развернуть пленку, найти в середине бикса индикатор стерильности и определить пригодность материала к использованию.

Осторожно вынуть из бикса свернутый стерильный халат и развернуть его, следя за тем, чтобы наружная поверхность его не коснулась окружающих предметов, одежды.

Взять халат за края ворота и левой кистью, прикрытой халатом удерживать его.

Осторожно вставить правую кисть в рукав и одновременно, продвигая руку по нему, подтягивать халат левой рукой.

Надев халат на правую руку, правой кистью взять ворот за левый край.

Прикрыв правую кисть халатом вдеть в рукав левую руку.

Вытянуть обе руки вверх и вперед. Санитарка берет сзади халат за тесемки, натягивает и завязывает их (рис. 4а).



**Рис. 3 Надевание стерильного халата.**

Завязать тесемки на рукавах халата.

Взять из кармана халата пояс, развернуть и удерживать его на расстоянии 30-40 см от себя так, чтобы свободные концы пояса свисали (рис. 4,б).

Санитарка, стоя сзади, осторожно берет концы пояса и, не касаясь стерильного халата, завязывает их на спине.

#### 4.5. Надевание стерильного халата на хирурга

**Материальное оснащение:** стерильный бикс с халатами

**Методика выполнения:** Надевание халата осуществляет операционная сестра, облаченная в стерильный халат, с помощью санитарки или другой операционной сестры, не участвующей в операции.

Достать халат из открытого бикса.

Развернуть халат лицевой стороной к себе, при этом не касаться своего халата.

Взять халат за плечевые швы, прикрыв свои руки воротом.

Подать развернутый халат хирургу так, чтобы он мог просунуть руки в оба рукава сразу.

Набросить на плечи хирурга верхний край халата.

Санитарка сзади по внутренней поверхности поправляет халат и завязывает тесемки (рис. 5).

Завязать тесемки на рукавах.

Хирург достает из кармана халата пояс, разворачивает и удерживает на расстоянии 30-40 см от себя так, чтобы свободные концы пояса свисали.

Санитарка, стоя сзади, осторожно берет концы пояса и, не касаясь стерильного халата, завязывает их сзади.



Рис. 4 Надевание стерильного халата на хирурга

#### НАДЕВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ МАСКИ

Хирургическая маска обычно одевается вместе с шапочкой в предоперационной без посторонней помощи до обработки рук. В слу-



чае, если хирургическая маска стерилизуется вместе с халатами, одевают её в операционной.

**Материальное оснащение:** стерильный бикс с халатами и масками.

**Методика выполнения:**

Достать маску из открытого бикса.

Развернуть маску и взять ее за концы верхних тесемок.

Приложить маску к лицу так, чтобы санитарка, не касаясь ваших рук, могла захватить и завязать их сзади.

Во время завязывания санитаркой верхних тесемок, маску за нижние тесемки слегка потягивают вниз.

Удерживая нижние тесемки за концы, подать их, как и верхние.

Санитарка завязывает сзади тесемки.

## НАДЕВАНИЕ СТЕРИЛЬНЫХ ПЕРЧАТОК ОПЕРАЦИОННОЙ СЕСТРОЙ

**Материальное оснащение:** бикс со стерильными перчатками, стерильные шарики, 96 % спирт.

**Методика выполнения:**

Взять из бикса перчатку на левую руку.

Развернуть перчатку, края её отвернуть кнаружи в виде манжеты.

Первым и вторым пальцами правой руки захватить отвернутый край левой перчатки и натянуть её на левую руку.

Взять правую перчатку, отвернуть её край в виде манжеты.

Пальцы левой руки подвести под отворот тыльной поверхности правой перчатки и натянуть на неё руку, при этом развернуть манжету.

Пальцы правой руки подвести под отворот тыльной поверхности левой перчатки и развернуть манжету.

Края перчаток должны заходить наверх рукавов халата.

**Примечание:** Поправлять можно только после того, когда обе перчатки одеты.

Обработать перчатки шариком, смоченным в спирте.

## НАДЕВАНИЕ СТЕРИЛЬНЫХ ПЕРЧАТОК НА ХИРУРГА

**Материальное оснащение:** бикс со стерильными перчатками, стерильные шарики, 96 % спирт.

**Методика выполнения:**

Сестра без перчаток:

Взять левую перчатку за манжетку, введя 2 и 3 пальцы обеих рук внутрь перчатки. Перчатка должна быть повернута к хирургу ладонной поверхностью.

Растянуть манжетку перчатки, прижимая при этом 4 и 5 палец к ладонной поверхности кистей.

Хирург вставляет пальцы в перчатку и медленным движением по направлению пальцев перчатки одевает её.

После того как хирург, надев перчатку, поднимает кисть вверх, извлечь пальцы из перчатки, расправить манжету.

Аналогичным образом надеть вторую перчатку.

Подать хирургу шарик, смоченный в спирте для обработки перчаток.

#### Сестра в перчатках:

Взять левую перчатку за манжетку кончиками 2 и 3 пальцев обеих рук, вывернуть её, прикрывая свои пальцы манжетой. Перчатка должна быть повернута к хирургу ладонной поверхностью.

Слегка растянуть перчатку, при этом оба своих больших пальца отвести в сторону.

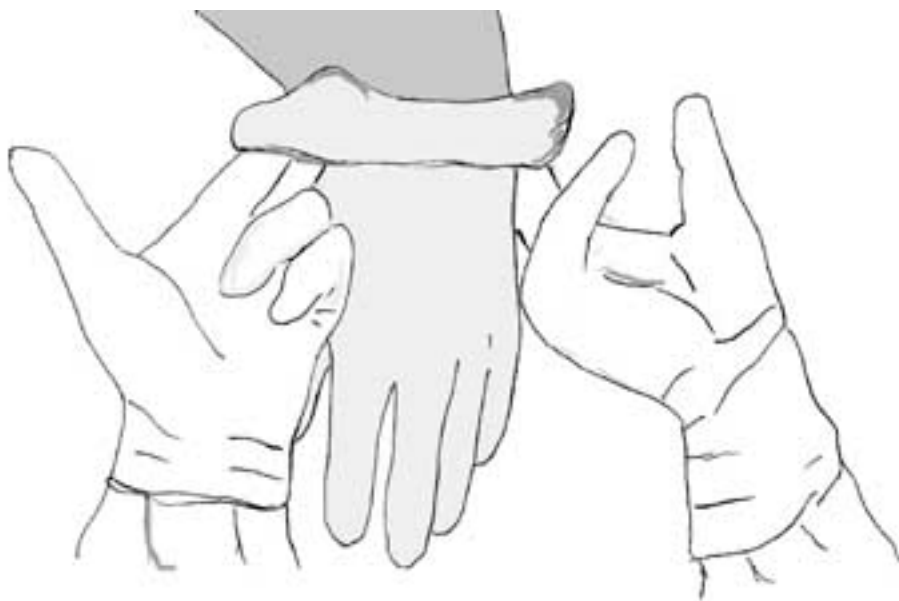
Хирург вставляет пальцы в перчатку и медленным движением по направлению пальцев перчатки одевает её.

После того, как хирург наденет перчатку, расправить манжетку.

Аналогичным образом надеть вторую перчатку.

Подать хирургу шарик, смоченный в спирте для обработки перчаток.

**Примечание:** Грубой ошибкой при надевании перчаток считается касание голой рукой наружной поверхности перчатки.



**Рис. 5 Надевание стерильных перчаток на хирурга**

#### 4.6. Подготовка и обработка операционного поля

При подготовке больного к операции различают подготовку и обработку операционного поля.

Подготовка операционного поля включает гигиеническую ванну, удаление волос в зоне операционного поля и вокруг него. Бритье производится сухим методом за 1-2 часа до операции. У больных оперирующихся по экстренным показаниям производится бритье и частичная санитарная обработка непосредственно перед операцией. После бритья кожу обтирают 0, 5% раствором нашатырного спирта.

#### ОБРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОГО ПОЛЯ

Для обработки кожи операционного поля в настоящее время применяют йодонат, йодопирон, спиртовой раствор хлоргексидина биглюконата 0, 5%.

Основные правила обработки:

Производить обработку широко.

Обработку производить от центра к периферии.

Более загрязненные участки обрабатывать в последнюю очередь.

Обработка производится многократно (перед ограничением стерильным бельем, перед разрезом, перед и после наложения швов).

**Материальное оснащение:** 1% раствор йодоната, стерильный корнцанг, салфетки, шарики, простыни стерильные.

#### Методика выполнения:

Взять корнцанг с салфеткой смоченной антисептиком.

Начать наносить антисептик на кожу в области проекции разреза, постепенно перемещаясь к периферии. Зона обработки должна охватывать большую часть тела, на которой будет выполнена операция. Следует предусмотреть, что по ходу операции может возникнуть необходимость расширить разрез.(рис. 7)

Определив зону обработки при первом нанесении антисептика, повторно обработать её, не доходя 1-2 см до её границы.

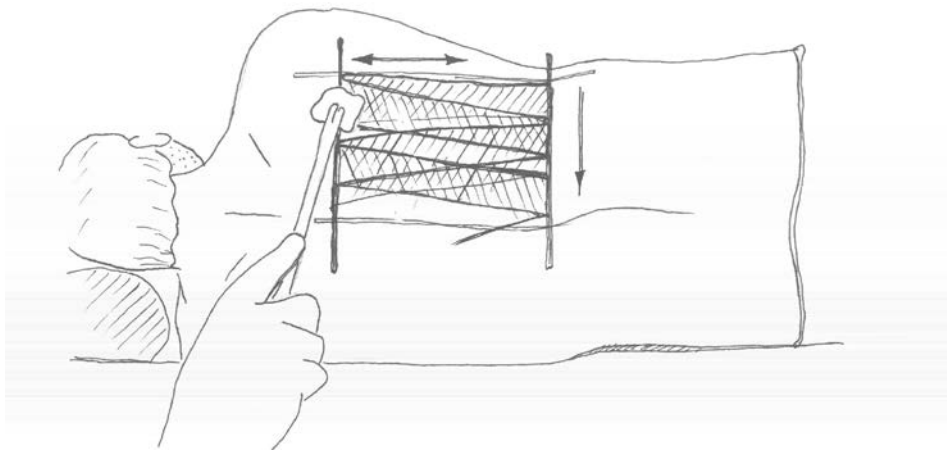
Ограничить зону разреза стерильными простынями и пеленками.

Фиксировать бельё цапками в местах пересечения простыней.

Обработать поле, ограниченное бельем.

В дальнейшем обработка производится перед наложением и после наложения швов на кожу.

**Примечание:** Если операция выполняется под местной анестезией, то обработку операционного производят дополнительно после проведения анестезии.



**Рис. 6** Последовательность обработки операционного поля

#### **4.7. Приготовление перевязочного материала**

**Материальное оснащение:** Марля, бинты, ножницы.

Раскрой марли производят следующим образом:

От большого куска марли отрезать кромку.

Сложить марлю в 10 слоев и произвести раскройку в зависимости от приготавливаемого материала.

**Основное правило приготовления перевязочного материала** - края марли должны подворачиваться внутрь для предотвращения попадания нитей в рану.

##### **Приготовление салфеток:**

Марлевые салфетки применяются для вытирания, осушивания раны, удержания внутренних органов во время операции, для защиты краев раны. Готовят 3 размера салфеток: Большие 70х50 см, средние 70х10 см, малые 10х15 см.

##### **Методика выполнения:**

Взять кусок марли соответствующего размера.

Оба обрезанных края заложить внутрь на глубину 5-6 см.

Марлю сложить вдвое по длине.

Затем сложить вдвое по ширине.

##### **Приготовление тампонов:**

Тампон в переводе с французского означает затычка. Они используются для заполнения ран, полостей с целью их высушивания, удаления крови, гнойного отделяемого, остановки кровотечения и т.д. Тампоны представляют собой узкие длинные полоски марли. Изготавливают их из марли шириной от 1 до 10 см и длиной от 20 до 60 см. Узкий тампон называют турундой.

##### **Методика выполнения:**

Подрезанные края куска марли подвернуть внутрь на 5-6 см.

Затем марлю сложить дважды по длине.

Образовавшуюся полоску длиной 60 см сложить поперек так, чтобы нижняя половина была на 5-6 см длиннее верхней.

Свободный край нижнего слоя марли завернуть на тампон.

##### **Приготовление турунд:**

Турунды делают из кусков бинта шириной 6 см и длиной 40-50 см.

**Методика выполнения:**

Концы бинта подвернуть внутрь на 1-1,5 см.

Края бинта сложить продольно навстречу друг другу до соприкосновения.

Для того чтобы образовался ровный край, сложенную полоску прокатать в натянутом состоянии через край стола.

Сложить полоску еще раз вдоль и для закрепления вновь прокатать через край стола.

Полученную полоску намотать на 3 пальца, а свободный конец подвернуть внутрь образовавшегося кольца.

**Приготовление марлевых шариков:**

Марлевые шарики используются для осушивания раны, удаления крови, прижатия кровоточащего сосуда.

Шарики изготавливают трех размеров - маленькие (из марли 6 х 8 см), средние (из марли размером 8 х 10 см), большие (из марли 10 х 12, 10 х 11, 18 х 18 см).

**Методика выполнения:**

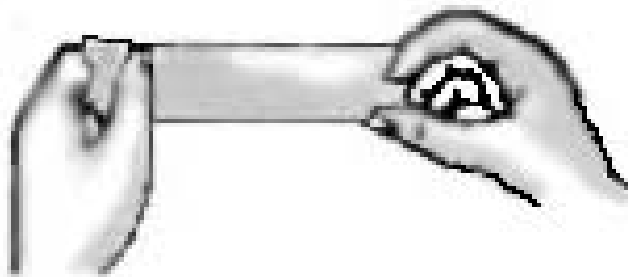
Противоположные стороны марлевой салфетки загнуть на 2 см, получая марлевую полоску (Рис. 8 а, б).

Марлевую полоску уложить на ногтевые фаланги II и III пальцев правой кисти (Рис. 8 в, г).

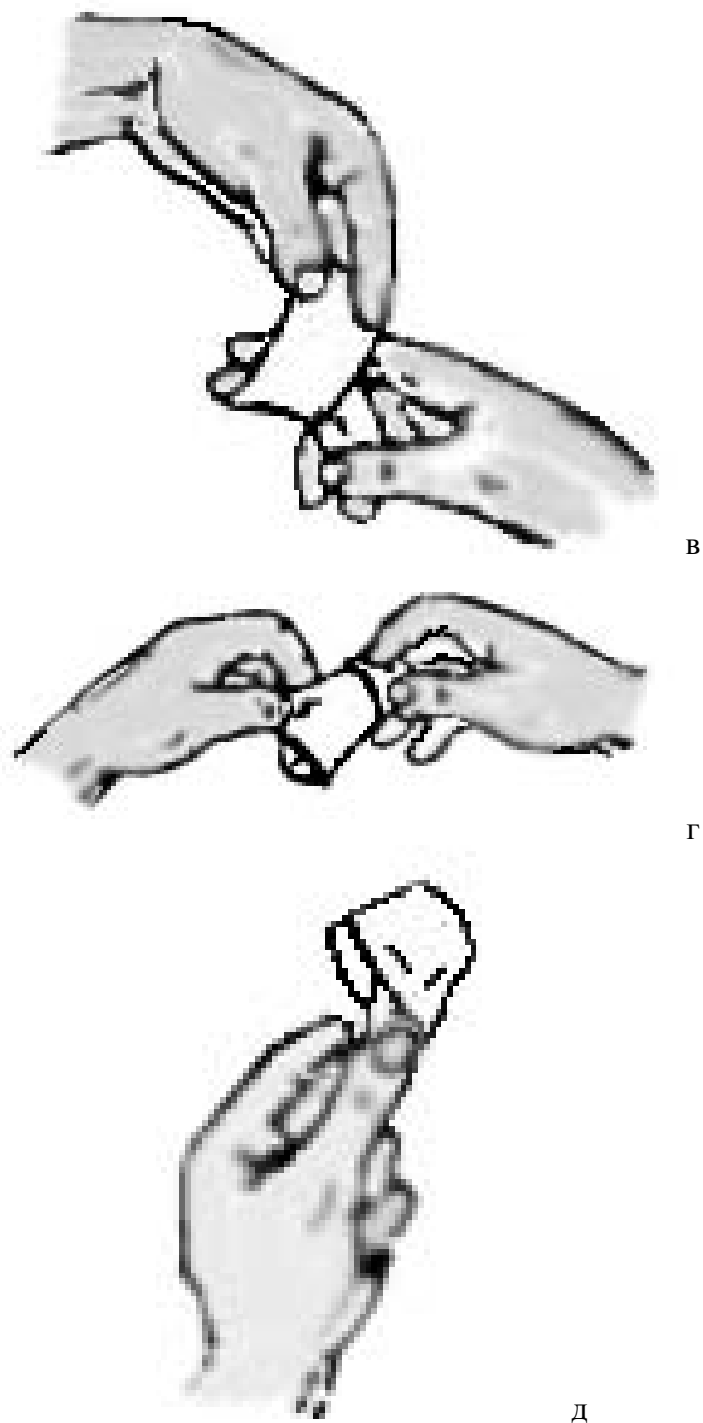
Свободные концы вложить один в другой. Готовый шарик должен быть “рыхлым”, “пухлым” и не иметь на поверхности свободных краев марли. (Рис. 8 д).



а



б



**Рис. 7** Этапы приготовления марлевого шарика (объяснения в тексте).

#### **4.8. Закладывание белья и материала в биксы**

**Показания:** подготовка к операции, перевязкам.

Выделяют три вида укладки бикса: универсальная, целенаправленная, видовая.

**Универсальная** – укладывают материал и белье для одной небольшой, типичной операции.

**Целенаправленная** – укладывают материал и белье для определенной операции.

**Видовая** – укладывают определенный вид материала или белья.

**Материальное оснащение:** Бикс большой, простыня или пеленка для выстилания бикса, раствор 0,5 % нашатырного спирта, клеёная бирка, белье, перевязочный материал, индикаторы контроля стерильности.

**Методика выполнения:**

Проверить исправность бикса.

Смочить салфетку 0,5 % нашатырным спиртом и протереть дно, стенки, крышку бикса вначале изнутри, а затем снаружи.

Отодвинуть на боковой стенке бикса круговую пластинку (поясок герметичности), открыв боковые отверстия, заблокировать его.

Выстлать дно и стенки бикса простыней, сложенной вдвое. Концы простыни должны свисать наружу.

На дно бикса положить индикатор контроля стерильности.

Перевязочный материал и белье уложить в бикс рыхло, вертикально, по секторам, послойно. Каждый предмет укладывают так, чтобы его легко было достать, не нарушая укладку.

В середину бикса вложить индикатор контроля стерильности.

Края простыни, выстилающей бикс, завернуть один на другой. Поверх простыни в 1 слое уложить 1 халат, поверх него 1 пояс, марлевые салфетки и полотенце для рук (предназначено для операционной сестры).

Сверху ближе к замку бикса положить еще один контрольный индикатор.

Закрыть на замок крышку бикса.

На ручке бикса закрепить бирку (см. образец).

Отправить бикс в ЦСО.

**Образец заполнения бирки**

После укладки (перед стерилизацией)	Обратная сторона (заполняется после стерилизации)
Отделение Вид укладки (или перевязочного материала) Дата укладки ФИО м/с отделения Дата стерилизации Время стерилизации Подпись отв. за стерилизацию	Дата вскрытия Время вскрытия Подпись м/с отделения.

**Примечание:** Боковые отверстия простерилизованного бикса должны быть закрыты. Биксы со стерильным материалом хранятся отдельно от биксов с нестерильным. После стерилизации разрешается хранить не вскрытый бикс 3 суток, после вскрытия 1 сутки. Неиспользованные биксы подвергаются повторной стерилизации.

### Универсальная укладка

<b>Верхний слой</b>	<p><b><i>Вертикально и секторально с правой стороны.</i></b></p> <p>-простыни – 4 шт. -полотенце – 6 шт. -бинт 14 см – 2 шт.</p> <p><b><i>с противоположной (левой) стороны:</i></b></p> <p>-4 халата -4 колпачка -4 маски -4 пояса</p>
<b>Нижний слой.</b>	<p><b><i>Вертикально по секторам с правой стороны</i></b></p> <p>-салфетки марлевые 3-х размеров по 10 штук. -Тампоны 3-х размеров по 10 штук. -Турунды – 1 лоток -Шарики 50 штук в марлевом мешочке -Вата гигроскопическая – 100 г</p>

### Видовая укладка

Содержимое бикса	Слои	Располагаемый материал
Марлевые Салфетки	Верхний слой	Малые салфетки (5 пачек по 20 штук)
	Нижний слой	Большие салфетки (6 пачек по 10 шт.) средние салфетки (6 пачек по 10 шт.)
Шарики и тампоны	Верхний слой	Марлевые шарики (2 мешочка по 30 штук)
	Нижний слой	Большие тампоны(4 пачки по 10 шт.) Средние тампоны (6 пачек по 10 шт.) Малые тампоны (4 пачки по 5 шт.)
Белье и перчатки	Верхний слой	1 халат 1 полотенце 1 средняя салфетка
	Нижний слой	1 простыня 1 клеенка 6 пар перчаток 6 полотенец 8 халатов



## РАЗДЕЛ IV

### КРОВОТЕЧЕНИЕ. ОСТРАЯ КРОВОПОТЕРЯ

*Если при кровотечении врач  
теряет голову,  
то больной теряет жизнь.*

#### ВВЕДЕНИЕ

**Кровотечение** (haemorrhagia, от греч. haima - кровь и rhein - течь) – один из самых драматических моментов в медицине. Быстрота принятия решений и оказания помощи играет основную роль в спасении жизни пострадавшего. Каждая минута промедления, особенно при массивном артериальном кровотечении, может оказаться роковой, поскольку большая потеря крови - кровопотеря (haematozaemia) опасна для жизни больного. Во всех войнах кровотечение было главной причиной смерти. Так во время Великой отечественной войны 37, 2 % раненых погибли на поле боя от кровопотери, причем 10 % из них от не остановленного наружного кровотечения. По статистике военных хирургов в локальных войнах последних десятилетий процент погибших от кровотечения на поле боя сохраняется довольно высоким, так в Афганистане - 43 % погибли из-за не вовремя оказанной первой медицинской помощи из них 27 % умерли от кровопотери. В Чеченской Республике кровопотеря явилась причиной смерти в 26, 6 % случаев.

Такое же место кровопотеря занимает и в мирное время как неминуемое осложнение тяжелых травм и повреждений магистральных сосудов. Повреждение сосудов составляет до 1,5 % от всех травм.

Рост количества различных травм в мирных условиях выдвигает кровотечение на одно из первых мест среди причин гибели при повреждениях. Кроме того, кровотечение может быть осложнением многих, заболеваний, с которыми сталкиваются врачи в повседневной работе. Поэтому врач любой специальности обязан диагностировать и осуществить остановку кровотечения

Особое значение эта проблема имеет для хирургов, поскольку большинство повреждений тканей тела человека и оперативные вмешательства сопровождаются кровотечением. Правильно и своевременно остановить кровотечение, уменьшить кровопотерю во время операции - одни из основных показателей квалификации хирурга.

Залогом успеха лечения кровотечения и острой кровопотери являются своевременная диагностика и правильно оказанная доврачебная, врачебная и квалифицированная помощь.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

**Кровотечением** называют излияние крови из кровеносных сосудов при повреждении или нарушении проницаемости их стенок.

Истечение крови может происходить во внешнюю среду, в ткани и полости организма (брюшную, грудную, суставы). В случаях, когда кровь поступает во внешнюю среду, в просвет полого органа, полости организма, говорят о кровотечении.

Ковоизлияния - это пропитывание, имбибиция окружающих тканей излившейся кровью. При кровоизлияниях объем излившейся крови небольшой, поступает она медленно. Ограниченные кровоизлияния в кожу называют петехиями (petechia), а в слизистые оболочки - пурпурой (purpura). Ecchymosis - это обширное кровоизлияние в кожу или слизистую оболочку.

Гематома (haematoma). Ограниченное скопление крови в тканях, возникшее в результате расслоения тканей называется гематомой. При узком раневом канале, в случае сообщения её с просветом поврежденной артерии формируется пульсирующая гематома. Кровь в этом случае постоянно поступает в гематому, и может наступить прорыв с обильным кровотечением. Гематома может рассасываться (при небольших скоплениях крови), нагнаиваться, обызвествляться или превращаться в кровяную кисту. Пульсирующая гематома в случае сохранения сообщения с сосудом и формирования соединительно-тканной капсулы превращается в ложную травматическую аневризму.

Для обозначения кровотечения различной локализации в клинической практике употребляются специальные термины

Кровотечение из носа - epistaxis, кишечника - enterorrhagia, отхаркивание и откашливание крови - haemoptoe, haemoptysis, рвота кровью - haematemesis, выделение крови с мочой - haematuria, кровотечение из матки - metrorrhagia, кровоизлияние в мозг - encephalorrhagia.

Кровотечения в различные полости также имеют свои обозначения: haemopericardium - кровоизлияние в полость перикарда, haemothorax - в плевральную полость, haemoperitoneum - в брюшную полость, haematometra - в матку, haematocoele - во влагалищную оболочку яичка, haemarthrosis - в полость сустава.

Если у больного имеется значительное снижение количества эритроцитов и гемоглобина, которое клинически сопровождается выраженной бледностью кожных покровов, но при этом общее самочувствие больного не нарушено и гемодинамические показатели (АД, пульс) остаются на нормальных цифрах, то говорят о наличии анемии – малокровия (anemia, от греч. anaimos – бескровный). Причиной такой анемии может быть также кровотечение, но хроническое.

## КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОТЕЧЕНИЙ

Существуют несколько практически значимых классификаций. Кровотечения могут быть физиологическими (менструация) и патологическими.

### **По механизму возникновения:**

1. кровотечения при механическом повреждении сосудов (haemorrhagia per rhexin);
2. аррозивные кровотечения (haemorrhagia per diabrosin)-разрушение стенки в результате патологического процесса (некроз, изъязвление, разрушение опухолью);
3. диапедезные кровотечения (haemorrhagia per diapedesin)-нарушение химического состава крови, изменение свертывающей и антисвертывающей системы крови.

Иногда причины, вызывающие кровотечения, комбинируются, например травматическое повреждение сосуда и гемофилия, авитаминоз и гнойный процесс и др.

### **По клиническому течению:**

1. острое;
2. хроническое.

### **По анатомическому признаку:**

1. артериальные;
2. венозные;
3. капиллярные;
4. паренхиматозные;
5. смешанные.

### **По отношению к внешней среде:**

1. наружное;
2. внутреннее;
3. скрытое.

### **По времени возникновения:**

1. первичные;
2. вторичные.

Вторичные разделяют на ранние и поздние.

Некоторые авторы выделяют повторные вторичные кровотечения.

### **По степени тяжести кровопотери:**

1. легкая;
2. средняя;
3. тяжелая.

Существуют ещё дополнительные классификации. Приведем клинически значимые.

### **Для выбора тактики лечения также выделяют:**

1. остановившееся кровотечение;
2. продолжающееся кровотечение.

### **По оценке состояния источника кровотечения:**

1. стабильный гемостаз;
2. нестабильный гемостаз.

**Механические повреждения** сосудов могут происходить при открытых и закрытых травмах (разрывы, ранения), при ожогах, отморожениях.

**Аррозивные кровотечения.** Этот вид кровотечений может развиваться при ряде заболеваний: язвенная болезнь желудка, злокачественные опухоли, панкреонекроз. В результате основного патологического процесса происходит разрушение сосудистой стенки. Это вид довольно опасен, так как обычно развивается внутреннее или скрытое кровотечение, и могут повреждаться довольно крупные сосуды. Учитывая, что они часто находятся в гнойном очаге, в патологически измененных тканях осуществлять остановку кровотечения довольно трудно. Кроме того, аррозивные кровотечения могут развиваться при действии на ткани химических веществ, в том числе лекарственных препаратов.

**Диapedезные кровотечения** обусловлены повышенной проницаемостью мелких сосудов (капилляров, венул, артериол). Они наблюдаются при целом ряде заболеваний (авитаминоз С, геморрагический васкулит – болезнь Шенлейна – Геноха, уремия, сепсис, скарлатина, оспа, интоксикации др.). Такое состояние сосудов связано с молекулярными физико-химическими изменениями в их стенке.

Существенную роль в развитии кровотечения играет состояние свертывающей системы крови. Необходимо подчеркнуть, что нарушения свертывающей и антисвертывающей систем сами по себе не являются причинами кровотечения, но значительно усугубляют ситуацию, увеличивая кровопотерю. В таких случаях самая незначительная травма может привести к смертельному кровотечению. Наиболее известными заболеваниями с нарушением процесса свертывания крови являются гемофилия, болезнь Верльгофа (тромбоцитопеническая пурпура). Хирургам приходится сталкиваться с холемическими кровотечениями. Они развиваются у больных с механической желтухой.

**Острое кровотечение.** Характерно быстрое развитие клинических признаков, степень выраженности которых обусловлена скоростью кровотечения. Потеря крови, составляющая 4-4, 5 % по отношению к массе тела человека считается смертельной.

**Хроническое кровотечение** не имеет столь выраженной клинической картины, так как при этом виде кровотечения относятся небольшие по объему кровопотери, которые могут неоднократно повторяться и приводить больных к малокровию (анемии).

**Артериальное кровотечение.** При артериальном кровотечении кровь достаточно быстро, под давлением, пульсирующей струей истекает из кровеносного сосуда, ярко-алого цвета. Для данного кровоте-

чения характерна довольно высокая скорость кровопотери. Объем кровопотери зависит от калибра сосуда и места повреждения (полное, частичное, прямое, боковое).

**Венозное кровотечение.** При венозном кровотечении характерно постоянное медленное кровотечение, кровь темно-вишневого цвета. Необходимо помнить, что при ранении достаточно большого венозного сосуда может быть массивное венозное кровотечение. При этом пульсация, как правило, не определяется. Если расположение поврежденной вены большого калибра будет рядом с артериальным сосудом, истечение крови может быть пульсирующей струей, но менее активным, чем при артериальном кровотечении.

**Капиллярное кровотечение.** К капиллярным кровотечениям относят кровотечения смешанного типа, что обусловлено повреждением капилляров, мелких артерий и вен. Кровоточит вся раневая поверхность, которая после просушивания вновь покрывается кровью.

**Паренхиматозное кровотечение.** Это вид кровотечения наблюдается при повреждении паренхиматозных органов (печень, селезенка, почки) и является, по сути капиллярным. Однако оно в связи с анатомическими особенностями строения сосудов этих органов (сосуды фиксированы в стромах и не спадаются) более опасное. Такие кровотечения часто приводят к большой кровопотере, так как останавливаются с трудом.

**Смешанные кровотечения.** В реальной жизни чаще происходит разрушение нескольких видов сосудов. Такие кровотечения называются смешанными. Например, при повреждении артерии и вены развивается артериовенозное кровотечение.

**По отношению к окружающей среде** кровотечение следует разделять на два вида: наружное и внутреннее.

**Наружное кровотечение.** Данное кровотечение характеризуется тем, что кровь из поврежденного сосуда вытекает наружу, т. е. во внешнюю среду. Эти кровотечения не представляют сложности в диагностическом плане, так как они явно видны.

**Внутренние кровотечения.** При внутренних кровотечениях кровь изливается во внутренние полости организма и ткани. В зависимости от локализации подобные кровотечения имеют специальные названия.

Истечение крови в брюшную полость называется *haemoperitoneum*, в грудную – *haemothorax*, в полость перикарда – *haemopericardium*, в полость сустава – *haemarthrosis*, из желчевыводящей системы – *haemobilia*, из почек и мочевыводящих путей – *haematurica*.

Опасность этого вида кровотечений обусловлена двумя факторами. Во-первых, они не всегда вовремя диагностируются. Во-вторых, обычно бывают очень массивными, так как редко останавливаются самопроизвольно. При кровотечении в полости их стенки не создают

механического препятствия, и происходит выпадение фибрина, поэтому отмечается нарушение свертываемости крови.

Выделение скрытых кровотечений как отдельного вида не совсем оправдано. Вообще, в литературе имеется путаница с определением этого вида, зачастую даются абсолютно разные характеристики. На наш взгляд к скрытым кровотечениям следует относить все кровотечения, когда источник кровотечения не виден. Что же касается кровотечений в полые органы, то наиболее правильно относить их к скрытым наружным кровотечениям. Наружным потому что кровь, пусть даже и в измененном виде, через какой-то промежуток времени выходит в окружающую среду. Так, при кровотечении из язвы желудка, кровь поступает в его просвет, а при возникновении рвоты наружу. Причем в желудке кровь подвергается воздействию соляной кислоты и меняет свой цвет и консистенцию - рвотные массы имеют вид "кофейной гущи". Часть крови проходит кишечник и выходит через задний проход в виде кашицеобразного кала черного цвета (melena). Все внутренние кровотечения являются скрытыми.

Диагностика скрытых кровотечений требует специальных методов лабораторной и клинической диагностики.

**Первичное кровотечение** возникает непосредственно после травмы сосуда.

**Вторичные кровотечения.** Они возникают через какой-то промежуток времени после травмы и первичной остановки кровотечения. Различают вторичные ранние и вторичные поздние кровотечения.

Вторичные ранние возникают от нескольких часов до 3-4 суток после первичной остановки. Причинами вторичных ранних кровотечений являются: 1) выталкивание тромба при уменьшении спазма сосуда; 2) повышение артериального давления; 3) соскальзывание лигатуры.

Вторичные поздние возникают более чем через 3-4 суток после первичной остановки. Это вид встречается при развитии гнойно-воспалительных процессов в месте ранения сосудов. Причинами позднего кровотечения являются расплавление тромба или разрушение стенки в результате некроза или гнойного расплавления.

Выделение некоторыми хирургами повторных кровотечений имеет важное клиническое значение так, как они обычно обильнее, опаснее предыдущих и остановить их значительно труднее. Поэтому термин повторное отражает не столько время возникновения, сколько тяжесть кровотечения. Повторным считается и второе, и третье, и четвертое по счету кровотечение.

Клиническое значение имеет также разделение на остановившееся и продолжающееся кровотечение, стабильный и нестабильный гемостаз. На основании такого разделения определяется лечебная тактика. Разделение по степени тяжести будет освещена в разделе, посвященном острой кровопотере.

## 1.1. ОПАСНОСТИ И ИСХОДЫ КРОВОТЕЧЕНИЯ

Кровотечение - это патологическое состояние, которое несет непосредственную угрозу жизни, а также может привести к развитию осложнений, резко ухудшающих состояние больного и вызывающих нарушения функций жизненно важных органов.

Основная опасность при кровотечении - острая кровопотеря. Причиной смерти при кровотечении являются нарушение кровообращения (острая сосудистая недостаточность) и утрата функциональных свойств крови (перенос кислорода, углекислого газа). Непосредственную угрозу жизни представляют циркуляторные и гемодинамические расстройства. Уменьшение объема циркулирующей крови (ОЦК) приводит к снижению притока крови к сердцу, снижению артериального давления, гипоксии, накоплению в тканях углекислоты и, нарушению функции жизненно важных органов в первую очередь центральной нервной системы и сердца. При не остановленном кровотечении развивается сначала геморрагический шок, а затем больной погибает. Такой исход обычно бывает при массивных кровотечениях.

Исход кровотечения зависит от нескольких факторов. Решающее значение имеют объем и скорость кровопотери. Быстрая кровопотеря 30 % ОЦК представляет серьезную опасность для жизни, а потеря около 40 % ОЦК считается несовместимой с жизнью. При неблагоприятных обстоятельствах смерть больного может наступить и при потере менее трети ОЦК. Если у больного имеется хроническое кровотечение (потери крови небольшие, но длительное время), объем кровопотери может быть намного более значительным, но состояние больного страдает мало. В таких случаях организм успевает включить компенсаторные механизмы для восстановления объема циркулирующей крови и больной может жить, и даже работать при очень низких показателях гемоглобина и количества эритроцитов. Скорость и объем кровопотери зависят от вида сосуда и характера его повреждения. Массивные кровотечения возникают при повреждении артерий, особенно крупных. Объем кровопотери зависит от состояния свертывающей и антисвертывающей систем крови. Важное значение имеет общее состояние организма. Так здоровые люди легче переносят кровопотерю. Травматический шок, предшествующая анемия, хронические заболевания усугубляют тяжесть состояния и уменьшают шансы благоприятного исхода. Исход кровопотери зависит также от адаптационных возможностей организма и таких факторов как пол, возраст. Легче кровопотерю переносят доноры и женщины, более тяжело дети и старики. Потеря даже нескольких миллилитров крови представляет реальную угрозу жизни новорожденных.

Неблагоприятное влияние оказывают и внешние факторы. Перегревание и переохлаждение неблагоприятно влияют на адаптационные механизмы организма.

Вторая опасность кровотечения - нарушение функции органов. Если кровотечение происходит в ткани органа, то опасность определяется его ролью. Например, незначительное кровоизлияние в вещество головного мозга может привести к поражению жизненно важных центров и смерти больного. Функция органов может нарушаться в результате сдавления их кровью излившейся во внутренние полости. Кровотечение в полость перикарда вызывает тампонаду сердца, в плевральную полость гемоторакс, при котором происходит сдавление легкого и нарушение дыхания. Особенно опасны кровотечения в субдуральное, эпидуральное, субарахноидальное пространства черепа, так как приводят к сдавлению мозга. Излияние крови в брюшную полость не приводит к сдавлению органов, учитывая её большой объем, в клинической картине будут превалировать признаки кровопотери. В случае скопления крови в забрюшинном пространстве, в результате сдавления гематомой находящихся там нервных образований, принимающих участие в иннервации кишечника, развивается его парез. При гемартрозе, не происходит сдавление каких-либо структур, но функция сустава страдает, возникает ограничения движения в нем. При кровотечении в мягкие ткани, образующиеся гематомы могут сдавливать сосуды и вызывать в конечности острую ишемию или острый венозный застой. Особенно опасны сдавления артерий, так как возникшие нарушения кровообращения могут привести к гангрене конечности. Сформировавшиеся на основе пульсирующих гематом аневризмы, так же представляют опасность. Во-первых, может произойти их разрыв с повторным массивным кровотечением. Во-вторых, они могут стать причиной тромбоза или эмболии артерии.

Третья опасность - развитие гнойно-воспалительного процесса. Кровь, излившаяся в ткани или полости, является хорошей питательной средой для микроорганизмов и может вызвать развитие гнояного процесса. В мягких тканях возникают абсцессы, флегмоны. Нагноение гемоторакса приводит к развитию эмпиемы плевры, гемоперитонеума - перитонита, гемартроза - гнойного артрита. Но даже если не возникло нагноения, излившаяся кровь, подвергшаяся организации может вызывать различные нарушения. В результате организации внутричерепных гематом могут образовываться внутричерепные сращения, которые вызывают джексоновскую эпилепсию. Организация гемоперикардита часто приводит к развитию сдавливающего перикардита, гемоторакса-сдавливающего плеврита, гемоперитонеума-нарушениям функции кишечника, гемартроза - артроза сустава.

Следует помнить, что при кровотечении опасность может представлять непосредственное повреждение сосуда. Уже выше упомина-



лось, что повреждение крупных артерия и вен приводит к развитию острой ишемии и острого венозного застоя. Кроме того, при ранении крупных вен яремной, подкрыльцовой и безымянной вен может произойти засасывание воздуха в кровеносное русло и развитие воздушной эмболии с трагическими последствиями.

Кровотечение и кровопотеря - это явления изначально запрограммированное. Природа, запрограммировав их, предусмотрела и защитные механизмы, обеспечивающие выживание организма. К таким механизмам следует отнести факторы, способствующие самопроизвольной остановке кровотечения и компенсаторные механизмы, которые позволяют поддерживать жизнь в условиях кровопотери.

## **1.2. ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ОСТАНОВКЕ КРОВОТЕЧЕНИЯ**

Возникновение любого кровотечения запускает механизмы спонтанного гемостаза. Организм самостоятельно стремится ограничить кровопотерю. Если бы такие механизмы не существовали, то даже незначительное повреждение тканей приводило бы к смертельным кровотечениям.

Самопроизвольный гемостаз осуществляется благодаря трем механизмам:

- реакция сосудистой стенки;
- активация свертывающей системы;
- реакция сердечно-сосудистой системы.

### **Реакция сосудистой стенки**

В ответ на повреждение сосуда развивается вазоконстрикция, сама по себе уменьшающая кровотечение. Это обусловлено тем, что уменьшается просвет сосуда. Стенка сосуда сокращается, причем больше интима, которая вворачиваясь создаёт своеобразный клапан, прикрывающий дефект. Кроме того, в результате сокращения, поврежденный сосуд может втягиваться в глубину раны, где сдавливается окружающими тканями и накапливающейся в них кровью. В результате этих механизмов просвет может частично или полностью перекрыться.

Активация свертывающей системы. Существенную роль в механизмах самопроизвольного гемостаза играет свертывающая система, которая обеспечивает тромбирование поврежденных сосудов. На этом вопросе нет необходимости останавливаться, так как механизм образования тромба происходит по традиционной схеме, изучаемой в курсе нормальной физиологии.

Реакция сердечно-сосудистой системы. Состояние гемодинамики является существенным моментом в обеспечении гемостаза. В результате кровотечения происходит снижение артериального давления, перераспределение крови в сосудистом русле (централизация кровообращения), изменение реологических свойств крови (сгущение крови). Все это уменьшает кровоток в зоне повреждения и способствует тромбообразованию.

### **1.3. ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ПРИ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРЕ И КОМПЕНСАТОРНО- ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

В целом все патологические сдвиги, развивающиеся при острой кровопотере, следует рассматривать как компенсаторно-приспособительные. Суть их можно выразить одним предложением. Организм, реагируя на кровопотерю, мобилизует все органы и системы, чтобы обеспечить свою жизнедеятельность в этих условиях.

Главным пусковым моментом в цепи патогенетических сдвигов наблюдаемых при кровотечении является уменьшение ОЦК (гиповолемия). Острая гиповолемия является мощным стрессом для организма. Именно она запускает нейровегетативные и эндокринные реакции, следствием которых являются изменения в основных системах жизнеобеспечения организма (центральной гемодинамики, микроциркуляции, внешнего дыхания, морфологического состава крови, системах обеспечения общего и тканевого метаболизма, общей неспецифической реактивности организма и иммуногенеза).

Для понимания процессов происходящих в организме следует вспомнить составляющие ОЦК и распределение крови в организме в норме.

80 % крови находится в сосудистом русле, 20 % в пархиматозных органах. В венозных сосудах находится 70-80 % циркулирующей крови, 15-20 % в артериях и только 5-7,5 % в капиллярах. 40-45 % ОЦК составляют форменные элементы, 55-60 % плазма.

В ответ на уменьшение ОЦК включаются компенсаторные реакции, направленные на немедленное его восстановления, и только вслед за этим срабатывают механизмы коррегирующие качество крови. Компенсаторные механизмы включаются во всех функциональных системах организма. В начале возрастает тонус симпатической системы, усиливается секреция катехоламинов. В результате происходят изменения в системе кровообращения.

**Система кровообращения.** В ответ на кровопотерю в системе кровообращения срабатывают следующие механизмы.

Уменьшение ОЦК приводит к снижению артериального давления. Вследствие раздражения баро-, хемо-, волюморецепторов сердца

и крупных сосудов развиваются сосудистые рефлекторные реакции. При этом стимулируется симпато-адреналовая система. В результате развиваются следующие процессы.

#### 1. Веноспазм.

Первоначально развивается венозный спазм. Вены обладают хорошо развитым моторным механизмом, который позволяет быстро приспособить емкость венозной системы к изменившемуся объему крови. Как указывалось, в вены содержат 70—80 % ОЦК. Благодаря венозному спазму венозный возврат к сердцу остается прежним, ЦВД в пределах нормальных показателей. Однако если кровопотеря продолжается и достигает 10 %, этот компенсаторный механизм уже не обеспечивает сохранение величины венозного возврата и он уменьшается.

#### 2. Тахикардия.

Уменьшение венозного возврата приводит к снижению сердечного выброса. Компенсации этих сдвигов осуществляется увеличением частоты сердечных сокращений. В этот период характерно нарастание тахикардии. Поэтому минутный объем сердца долго остается на прежнем уровне. Уменьшение венозного возврата до 25-30 % уже не компенсируется учащением сердечных сокращений. Развивается синдром малого выброса (снижение сердечного выброса). Для поддержания адекватного кровотока начинает срабатывать следующий механизм компенсации-периферическая вазоконстрикция.

#### 3. Периферическая вазоконстрикция.

Благодаря периферическому артериолоспазму давление поддерживается на уровне выше критического. В первую очередь сужаются артериолы кожи, брюшной полости и почек. Не подвергаются вазоконстрикции мозговые и коронарные артерии. Развивается феномен «централизация кровообращения». Периферическая вазоконстрикция – это переходный этап от компенсаторных реакций к патологическим.

#### 4. Централизация кровообращения.

Благодаря централизации кровообращения в головном мозге, легких и сердце обеспечивается адекватный кровоток, обеспечивающий поддержание жизнедеятельности этих органов.

Кроме реакции сосудистого русла срабатывают и другие компенсаторные механизмы.

#### 5. Приток тканевой жидкости.

Следствием компенсаторной перестройки гемодинамики является снижение гидростатического давления в капиллярах. Это приводит к переходу межклеточной жидкости в сосудистое русло. Благодаря этому механизму ОЦК может увеличиться до 10-15 %. Приток жидкости приводит к гемоделюции. Развивающаяся гемоделюция улучшает реологические свойства крови и способствует вымыванию из депо эритроцитов, увеличивая количество циркулирующих эритроцитов и кислородную емкость крови.

### 6.Олигоурия.

Одной из реакций на развивающую гиповолемию является удержание в организме жидкости. В почках усиливается реабсорбция воды и задержка ионов натрия и хлоридов. Развивается олигоурия.

Таким образом, все компенсаторные реакции направлены на ликвидацию несоответствия между объемом циркулирующей крови и емкостью сосудистого русла.

В компенсаторных реакциях принимают участие и другие системы.

**Система дыхания.** В ответ на кровопотерю организм реагирует развитием гипервентиляции, которая способствует увеличению венозного возврата к сердцу. При вдохе увеличивается наполнение правого желудочка и легочных сосудов. Может выявляться *pulsus paradoxus*, отражающий изменения гемодинамики в зависимости от дыхательных движений.

**Система крови.** Включаются механизмы эритропоэза. В кровоток поступают новые, в том числе недостаточно зрелые эритроциты. Свертывающая система отвечает гиперкоагуляцией.

Продолжающееся кровотечение не может бесконечно компенсироваться за счет приспособительных реакций организма. Увеличивающаяся кровопотеря приводит к прогрессированию гиповолемии, снижению сердечного выброса, нарушению реологических свойств крови, её секвестрации. Формируется порочный гиповолемический круг.

### **Децентрализация кровообращения.**

Централизация кровообращения приводит к снижению кровотока во многих органах (печени, почках и. т. д.). В результате в тканях развивается ацидоз, что приводит к расширению капилляров и секвестрации в них крови. Секвестрации приводит к уменьшению ОЦК на 10 % и более, что ведет к потере эффективного ОЦК и неуправляемой гипотонии.

### **Нарушение реологических свойств крови.**

Нарушения микроциркуляции в тканях сопровождается местной гемоконцентрацией, стазом крови, внутрисосудистой агрегацией форменных элементов («сладж» форменных элементов). Эти нарушения приводят к блокаде капилляров, что усиливает секвестрацию крови.

### **Метаболические нарушения.**

Патологические изменения гемодинамики, микроциркуляции и реологических свойств крови приводят к нарушению перфузии и гипоксии тканей. Обмен в тканях становится анаэробным. Развивается метаболический ацидоз, который в свою очередь усугубляет нарушение микроциркуляции и функцию органов. Изменения затрагивают все органы и системы, Развивается полиорганная недостаточность.

## ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ ШОК

Массивная кровопотеря на поздних стадиях приводит к развитию геморрагического шока. Геморрагический шок-это полиорганная недостаточность, возникающая вследствие не возмещенной или несвоевременно возмещенной кровопотери. Принято выделять три стадии геморрагического шока:

- 1 стадия – компенсированный обратимый шок
- 2 стадия – декомпенсированный обратимый шок
- 3 стадия – необратимый шок.

Компенсированный шок - объем кровопотери компенсируется изменениями сердечно-сосудистой деятельности функционального характера.

Декомпенсированный шок - отмечаются глубокие расстройства кровообращения, реакции сердечно-сосудистой системы функционального характера не могут поддерживать центральную гемодинамику и артериальное давление, развивается децентрализация кровотока.

Необратимый геморрагический шок - отмечаются более глубокие нарушения кровообращения, которые носят необратимый характер, усугубляется полиорганная недостаточность.

### 1.4. КЛИНИКА И ДИАГНОСТИКА КРОВОТЕЧЕНИЙ

Диагностика кровотечений может не составить больших трудностей, а может оказаться трудной задачей. При наружных кровотечениях, когда видно истечение крови из поврежденного сосуда диагноз установить легко. Внутренние и скрытые кровотечения диагностировать довольно трудно. Для этого приходится применять специальные исследования.

Диагностику кровотечений нельзя суживать только до установления факта кровотечения. Врач, проводя диагностические мероприятия должен ответить на ряд вопросов:

- имеется в настоящий момент у больного кровотечение?
- если в данный момент кровотечения нет, то было ли оно в ближайшее время?
- остановилось кровотечение или продолжается?
- что является источником кровотечения?
- если кровотечение остановилось, то насколько стабилен гемостаз?
- есть ли угроза возникновения повторного кровотечения?
- какой объем крови потерял больной?
- какие нарушения в организме вызвало кровотечение?

Ответить на все эти вопросы можно только, применяя в комплексе клиническое, инструментальное и лабораторное обследование.

Разумеется, в первую очередь, надо ориентироваться на клинические симптомы. Выделяют общие и местные симптомы кровотечения.

## КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

### **Общие симптомы кровотечения**

Общие симптомы кровотечения - это видимые проявления реакций организма на кровотечение и кровопотерю. Выраженность этих симптомов зависит от объема и скорости кровопотери. Зачастую общие симптомы играют ключевую роль в диагностике кровотечений, в первую очередь, если кровотечение внутреннее или скрытое. Появление клинических признаков кровопотери побуждает врача проводить поиск источника кровотечения, который в данный момент неизвестен.

Общие симптомы следует разделить на субъективные и объективные.

Субъективные симптомы. Больные жалуются на появление внезапной слабости, головокружения, потемнения в глазах, мелькания «мушек» перед глазами, чувства нехватки воздуха, одышки, сухости во рту, жажды, тошноты, рвоты, холодного липкого пота, могут отмечать, что были обморочные состояния.

Объективные симптомы. Они выявляются при обследовании больного. Отмечается различная степень нарушения сознания. При небольшой кровопотере оно практически не изменяется, при массивной сознание может быть затмнено или вообще отсутствовать (коллапс). Если больной в сознании, то поведение может быть беспокойным. При массивной кровопотере больные адинамичны. Кожные покровы бледные, покрыты холодным липким потом, лицо осунувшееся. Выявляется одышка, в тяжелых случаях появляется дыхание типа Чейна-Стокса. Пульс частый, малый иногда нитевидный. Артериальное давление снижено. Достоверным признаком кровотечения является снижение ЦВД, однако, его можно измерить только тогда, когда произведена катетеризация центральной вены.

### **Местные симптомы кровотечения**

Основным местным достоверным признаком кровотечения является видимое истечение крови из поврежденных тканей. Практически всегда можно определить его характер. Алая кровь, пульсирующая сильная струя указывает на артериальное кровотечение. Темная кровь, ее медленное истечение, уменьшающаяся струя, признаки венозного кровотечения. Однако следует помнить, что могут быть повреждены и артерия и вена, в этом случае вышеуказанные признаки не так четко выражены. Визуально можно определить и количество потерянной крови. Некоторые трудности могут возникнуть в случаях, если поврежденный сосуд закрывается тромбом или раневое отвер-

стие в коже и мышцах прикрывается тканями и истечение крови наружу отсутствует. В таких случаях местными симптомами внутри-тканевого кровотечения будут: нарастающая припухлость (гематома) тканей в области раневого канала, увеличение окружности конечности, появление шума над гематомой или по ходу магистральных артерий.

К местным симптомам относятся и выделение наружу измененной крови. При кровотечении в просвет желудочно-кишечного тракта может быть рвота кровью. Если источник крови находится в пищеводе, то кровь обычно не изменена. В случае кровотечения из желудка или двенадцатиперстной кишки рвотные массы приобретают характер «кофейной гущи». Коричневая окраска обусловлена воздействием на кровь соляной кислоты. Признаком кровотечения является и появление дегтеобразного стула (мелены). Он характерен при кровотечениях из верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Если источник кровотечения находится в толстом кишечнике или прямой кишке, то в кале выявляется алая кровь. Кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (пищевода) необходимо дифференцировать от кровотечения из дыхательных путей. В последнем случае выделяется алая пенистая кровь. Причем она изливается наружу не в результате рвоты, а посредством кашлевых толчков и алых пенистых плевков. Кровотечение из мочевыводящих путей проявляется наличием крови в моче. При небольшом кровотечении, когда эритроциты в моче выявляются при лабораторном исследовании, говорят о микрогематурии. Если моча окрашена в красный цвет, то это макрогематурия. Кровотечение из матки проявляется выделением крови из влагалища.

Внутренние кровотечения также имеют свои местные симптомы. Их делят на две группы:

1. Симптомы нарушения функции органов.
2. Симптомы скопления крови.

Для диагностики внутренних кровотечений приходится применять инструментальные методы диагностики.

Внутричерепные кровотечения (hemocranion) проявляются общемозговыми симптомами (головная боль, головокружение, потеря сознания, мозговая рвота, брадикардия) и очаговыми неврологическими симптомами. К ним относятся - расширения зрачка на стороне повреждения (анизокория), исчезновение чувствительности и движений на противоположной стороне. Скопление крови можно обнаружить только при проведении ультразвуковой локализации мозга. Подтверждение получают при спинномозговой пункции.

Кровотечение в плевральную полость (haemothorax). Источником кровотечения могут быть сосуды грудной стенки и легких. Различают малый, средний и большой гемоторакс.

Малый гемоторакс-объем излившейся крови не превышает 500мл, уровень жидкости определяется ниже угла лопатки.

Средний гемоторакс-объем кровопотери до 1000 мл, уровень жидкости достигает угла лопатки.

Большой гемоторакс-объем кровопотери свыше 1000 мл, жидкость занимает всю или почти всю плевральную полость на стороне поражения.

Клиническая картина. При гемотораксе клиническая картина зависит от объема излившейся крови. Больные жалуются на боли в груди, одышку, кашель (при повреждении легочной ткани) с кровью. Объективно наряду с признаками кровопотери отмечается учащение дыхания, резкое ослабление дыхания и голосового дрожания. При перкуссии определяется притупление перкуторного звука.

Для подтверждения диагноза выполняют рентгенографию грудной клетки, УЗИ, выполняют пункцию плевральной полости. Пункцию производят в шестом-седьмом межреберье между средней и задней подмышечной линиями. Если при пункции получена кровь, то это бесспорное доказательство внутриплеврального кровотечения. С целью определения - продолжается кровотечение в плевральную полость или прекратилось, можно проводить пробу Рувилуа - Грегуара. Выполняется она следующим образом. Берут полученную при пункции кровь в пробирку. Если кровь сворачивается - кровотечение продолжается. При отсутствии сворачивания крови - кровотечение остановилось. Возможен вариант сочетания гемоторакса и пневмоторакса. Клиническая картина будет несколько иная и обусловлена наличием воздуха в плевральной полости. Выделяют также свернувшийся гемоторакс и инфицированный.

Кровотечение в полость перикарда (haemopericardium). Клиническая картина зависит от объема излившейся крови. Опасным для жизни считается скопление 400-500 мл крови.

Клиническая картина. Больные беспокойны, испуганы. Жалуются на боли в области сердца. При объективном обследовании определяется тахипноэ, тахикардия, снижение артериального давления, пульс может быть аритмичным слабого наполнения. Отмечается набухание шейных вен, сердечный толчок смещается или исчезает, перкуторно определяется расширение границ сердца, при аускультации тоны сердца глухие. При продолжающемся кровотечении развивается тампонада сердца и смерть. Диагноз подтверждается рентгенологическим исследованием, УЗИ, можно произвести пункцию перикарда.

Кровотечение в брюшную полость (haemoperitoneum). Причиной являются повреждения внутренних органов, а у женщин - разрыв яичника, нарушенная внематочная беременность. Следует отметить, что при кровотечении в брюшную полость наиболее ведущими симптомами для диагностики кровотечения являются общие симптомы кровопотери. Местные симптомы являются только вспомогательными.



ми, они только подтверждают наличие источника в брюшной полости. Больные жалуются на умеренные боли в животе. Живот ограниченно участвует в акте дыхания, несколько увеличен в объеме. Пальпаторно выявляется болезненность, чаще всего без четкой локализации, напряжение передней брюшной стенки может быть, но обычно живот мягкий. Выявляются симптомы раздражения брюшины. Характерным является симптом «Ваньки-встаньки» - больной отмечает усиление болей в положении лежа, поэтому предпочитает сидеть. Перкуторно в отлогих местах выявляется притупление звука (при скоплении крови около 1000 мл). Информативным являются исследования прямой кишки и влагалища, при которых выявляются выпячивание стенок. Диагноз подтверждается при ультразвуковом исследовании. У женщин выполняют пункцию задней стенки влагалища. Абсолютно достоверным исследованием является лапароскопия, при невозможности её выполнить производят лапароцентез. Уточнить источник чаще всего удается только во время лапаротомии.

Кровотечение в полость сустава (haemarthrosis). Больные жалуются на боли в суставе, ограничение движения, но они обусловлены в первую очередь самой травмой. При осмотре сустав увеличен в размере, контуры его сглажены, определяется флюктуация (скопление жидкости). Для гемартроза коленного сустава характерен симптом баллотирования надколенника. Рентгенологическое исследование проводится для исключения перелома. Для подтверждения диагноза можно применять УЗИ и произвести пункцию сустава.

Проводя клиническое обследование с целью выявления местных симптомов нельзя забывать, что кровотечение развивается при повреждении сосудов. Поэтому при повреждении особенно магистральных артерий необходимо, чтобы не пропустить развитие острой ишемии, оценить состояние дистального отдела конечности.

### **Лабораторная диагностика**

Всем больным с кровотечением выполняется общий анализ крови. Его следует проводить сразу при поступлении в отделение и повторять для контроля и оценки эффективности возмещения кровопотери. При кровотечении отмечается снижение количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита. Однако следует помнить, что в первые часы они могут не отразить объективную картину кровопотери, так как в этот период может отмечаться гемоконцентрация, а гемоделуция наступает позднее, достигая максимума через 1,5-2 суток. Важно проводить оценку вышеперечисленных показателей в динамике.

### **Оценка объема кровопотери**

Важным этапом диагностики кровотечения является оценка объема кровопотери. Во-первых, именно объем кровопотери отражает

тяжесть состояния больного. Во-вторых, ориентируясь именно на этот показатель, решается вопрос о методах её возмещения.

Существует несколько методов определения кровопотери, их разделяют на прямые и непрямые.

#### Прямые методы оценки:

При наружных кровотечениях производится визуальная оценка, на основании которой предположительно подсчитывается количество излившейся крови. Промокание повязки, наложенной на рану, соответствует 200-250 мл крови. Ориентировочно можно определить объем крови излившейся во внутренние полости по данным инструментальных исследований, более точное измерение возможно во время операции, после вскрытия соответствующей полости.

Кровопотерю во время оперативного вмешательства можно определить по весу перевязочного материала или по объему крови, собранному в отсос. Она будет приблизительно равна половине веса этих салфеток, увеличенного на 15 %.

#### Непрямые методы.

Ориентировочный объем кровопотери можно определить по характеру повреждения.

Вышеперечисленные способы неточны. Наиболее информативным и достоверным методом является определение объема циркулирующей крови. В среднем в норме ОЦК равен 5-6 литрам или 7 % массы тела. Ориентировочно определить исходный нормальный показатель можно пользуясь таблицей.

Способ определения	Мужчина	Женщина
На 1 м <sup>2</sup> поверхности тела	2,8 л	2,4 л
В % массы тела	7, 5 %	6, 5 %
В мл на кг массы	70 мл/кг	65 мл/кг

Существуют более сложные таблицы, учитывающие тип телосложения человека. Но все эти методики ориентированные.

Для точного определения фактического ОЦК предложены методы с использованием различных красителей (синий Эванса, конго красный, метиленовый синий, индигокармин) и изотопов. Основаны они на принципе разведения. Циркулирующая кровь является растворителем, после введения вещества определяют изменение концентрации используемого индикатора. По степени разведения высчитывается объем циркулирующей крови. Однако в клинической практике эти методы распространения не получили. Поэтому объем кровопотери определяется ориентировочно по клиническим признакам и данным лабораторной диагностики (общего анализа крови).

Можно для ориентировочной оценки вычислять шоковый индекс Альговера (отношение частоты пульса к уровню систолического АД). В норме он равен 0,5 (см. таблицу).

**Индекса Альговера и объем кровопотери**

Индекс Альговера	Объем кровопотери, % ОЦК
0,8 и менее	10
0,9-1,2	20
1,3-1,4	30
1,5 и более	40 и более

Проанализировав клинические признаки, определяют степень тяжести кровопотери. Выделяют кровопотерю легкой, средней и тяжелой степени тяжести. Для каждой степени определен объем уменьшения ОЦК (см. табл.). Соответственно, установив степень тяжести, мы получаем приблизительно объем кровопотери. Данный метод самый доступный и наиболее часто используемый.

Степени кровопотери	Клинические признаки	Объем кровопотери
Легкая	Общее состояние: сравнительно удовлетворительное, сознание сохранено, легкая бледность кожных покровов. Частота пульса до 100 уд. в мин.	До 20 % ОЦК
Средняя	Выраженная бледность кожных покровов, явление геморрагического коллапса с однократной потерей сознания, пульс более 100 уд. в мин. Снижение артериального давления до 90 мм рт. ст.	25-30 % ОЦК
Тяжелая	Состояние тяжелое, определяется потеря сознания, резкая слабость, выраженная бледность кожных покровов и слизистых, холодный пот, жажда, пульс 130-140 уд. в мин слабого наполнения или не пальпируется, артериальное давление ниже 70 мм рт. ст.	Ниже 25 % ОЦК

## 1.5. МЕТОДЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ

С древних времен люди, видя, что кровотечение является причиной смерти при ранениях и травмах, пытались найти методы остановки кровотечения. Сначала применяли холод, золу, вяжущие средства, горячее масло, раскаленный металл, накладывали давящие повязки. Хирурги древнего мира и периода средневековья искали способы остановки кровотечения эмпирическим путем, так как они еще не знали сути кровообращения. До наших дней сохранилось описание древнеегипетского врача Синхра остановки кровотечения раскаленным железом при трепанации черепа. Этот же метод применял Гиппо-

крат при вскрытии грудной клетки у больных гнойным плевритом. Хирурги средневековья с целью остановки кровотечения заливали раны кипящим маслом. Однако ради справедливости следует отметить, что многие методы остановки кровотечения, применяемые в настоящее время, были изобретены хирургами Древнего мира и средневековья. Перевязку сосудов в ране применяли А. Цельс и К. Гален. Правда, этот метод был забыт и только в XVI веке Амбруаз Паре вновь изобрел его. Он же предложил использовать жгут для уменьшения боли и остановки кровотечения во время ампутаций. После открытия законов кровообращения У. Гарвеем разработка методов остановки получила научную базу. Хирурги стали шире применять для остановки артериального кровотечения жгут и турникет. В XVIII веке Дж. Гунтер предложил перевязывать сосуды вне раны, на протяжении. Французский хирург Ж. Пеан изготовил специальный кровоостанавливающий зажим. Применяемый в настоящее время резиновый жгут Эсмарха был предложен в 1873 году. Во второй половине XIX столетия начали широко применять для прижиганий при кровотечениях аппарат Паке-лена, который был предшественником диатермокоагуляции, предложенной в начале 20 столетия.

Современные способы остановки кровотечения делятся на две группы:

- методы временной остановки;
- методы окончательной подготовки.

### **1.5.1. Способы временной остановки кровотечения**

Применение методов временной остановки имеет своей целью немедленную остановку кровотечения на месте происшествия для спасения жизни больного. Все они основаны на механических приемах. Выделяют следующие методы временной остановки кровотечения: 1) пальцевое прижатие артерий; 2) максимальное сгибания или возвышенное положение конечности; 3) наложение давящей повязки; 4) тампонаду раны; 5) наложение жгута; 6) наложение зажима на кровоточащий сосуд; 7) временное шунтирование.

Но не только при травмах применяются временные методы. В процессе любой операции хирург постоянно осуществляет остановку кровотечения в начале временную, а затем окончательную.

#### **Пальцевое прижатие поврежденной артерии на протяжении**

Пальцевое прижатие дает возможность приготовить необходимые средства для более надежного способа остановки кровотечения (жгут, закрутка), удобного для транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение.

В начале необходимо определить источник кровотечения. Если источник кровотечения, скрыт под одеждой, обращают внимание на обильное и быстрое промокание одежды кровью. Пальцевое прижатие артерии производится в анатомических точках близкого прилегания сосудов к костям, к которым их можно прижать. Эти точки важно не только знать, но и уметь быстро и эффективно прижимать в этих местах артерию, не тратя время на ее поиски. Артерию можно прижимать пальцем (пальцами), кулаком. При ранении головы и шеи пальцевое прижатие артерий производят ниже раны, при ранении конечностей – выше.

**Точки прижатия артерий:**

1) височную артерию прижимают пальцами в 2 см кверху и кпереди от наружного слухового прохода.

2) лицевую артерию прижимают к нижней челюсти в 2 см кпереди от угла.

3) общую сонную артерию прижимают у середины внутреннего края кивательной мышцы к сонному бугорку поперечного отростка VI шейного позвонка. Первый палец кисти служит при этом противопором.

4) подключичную артерию прижимают позади ключицы в средней трети к I ребру.

5) подмышечную артерию прижимают в подмышечной ямке к головке плеча.

6) плечевая артерия прижимается к внутренней поверхности плечевой кости в бороздке между двуглавой и трехглавой мышцами с внутренней стороны.

7) лучевую артерию прижимают к лучевой кости в месте определения пульса.

8) локтевую артерию прижимают к локтевой кости.

9) брюшную аорту прижимают к позвоночнику кулаком в области пупка

10) бедренную артерию прижимают плотно сжатыми большими пальцами или кулаком у середины нижней трети паховой связки к горизонтальной ветви лобковой кости

11) подколенную артерию прижимают к задней поверхности большеберцовой кости в области подколенной ямки

12) заднюю берцовую артерию прижимают к задней поверхности внутренней лодыжки голени.

После того, как артериальное кровотечение остановлено, готовят и осуществляют временную остановку кровотечения наложением ленточного резинового жгута или закрутки.

## Максимальное сгибание конечности

Также применяется для первоначальной остановки кровотечения, до возможности осуществить более надежную остановку с помощью жгута.

В область сустава подкладывают рулон бинта и максимально сгибают конечность в суставе выше раны. Фиксируют конечность в таком положении с помощью ремня.

При ранениях:

- подмышечной или подключичной артерий – руку максимально завести назад и прижать к спине.
- плечевой артерии – рулон бинта подложить в подмышечную область, руку максимально прижать к туловищу.
- артерий предплечья или кисти – рулон бинта подложить в область локтевого сгиба, согнуть руку в локтевом суставе.
- бедренной артерии – рулон бинта подложить в область паховой складки, согнуть ногу в тазобедренном суставе.
- артерий голени и стопы – рулон бинта уложить в подколенную ямку, согнуть ногу в коленном суставе.

## Наложение жгута

Наложение жгута является наиболее надежным методом временной остановки кровотечения. Наиболее часто применяется при повреждении сосудов конечностей, но может накладываться в паховой, подмышечной областях и на шею.

Стандартный кровоостанавливающий жгут представляет собой резиновую ленту длиной 1,5 м, заканчивающуюся с одной стороны металлической цепочкой, с другой – крючком. Выпускаются также ленточные жгуты с кнопочным замком.

### Методика выполнения:

Конечности придают возвышенное положение для обеспечения венозного оттока. Жгут накладывают проксимальнее раны, но как можно ближе к ней. На конечность в месте наложения жгута накладывают прокладку из мягкой ткани (одежды) без образования складок, это позволяет избежать ущемление кожи жгутом. Жгут можно накладывать на одежду пострадавшего, не снимая ее. Существует два метода наложения жгута – “мужской” и “женский”.

**“Мужской” способ.** Жгут захватывают правой рукой у края с застежкой, а левой ближе к середине. Затем жгут подводят под конечность и растягивают, накладывают первый циркулярный тур таким образом, чтобы начальный участок перекрывался следующим туром. Последующие туры жгута накладывают по спирали в проксимальном направлении, наслаивая на предыдущий на  $2/3$ , но не перекрещивая их и избегая попадания между ними подкладки. При наложении повтор-

ных туров осуществляют минимальное растяжение, так как они служат только для укрепления жгута на конечности

**“Женский” способ** – требует меньше физических усилий. Первый тур жгута накладывается без натяжения, а натягивается второй тур, которым и сдавливают артериальные стволы. Независимо от способа наложения жгута кровотечение должно быть остановлено первым же натянутым туром.

При кровотечении в области верхней 1/3 плеча или бедра жгут накладывается в виде восьмерки, концы завязываются на противоположном надплечье или под противоположной верхне-передней остью подвздошной кости.

При кровотечении из сонной артерии жгут накладывается ниже раны. На стороне повреждения подкладывают салфетку, со здоровой – шину Крамера, на которую натягивают жгут, который придавливает салфетку и сдавливает сосуды.

После наложения жгута его конец закрепляют цепочкой или кнопочным замком. Необходимо написать записку с указанием даты и времени (часы и минуты) наложения жгута и поместить ее под одним из туров. При массовых поражениях и большом количестве пострадавших можно делать запись синим или черным маркерами прямо на лбу у раненого, а у африканцев оранжевым маркером. В заключении производят транспортную иммобилизацию для профилактики вторичных ранних кровотечений, связанных с ослаблением жгута. В холодное время конечность необходимо укутать, но жгут при этом должен быть виден, для осуществления контроля за ним. Затем больного необходимо как можно быстро транспортировать в лечебное учреждение.

При отсутствии стандартного жгута можно использовать импровизированный жгут или жгут-закрутку. Категорически запрещается использовать проволоку – возможен подкожный отрыв конечности.

### **Наложение жгута-закрутки**

Конечности придают возвышенное положение. На уровне наложения закрутки подкладывают кусок ткани (одежды). Выше раны и ближе к ней подводят полоску материала. Концы используемого материала сверху (спереди) конечности завязывают двумя отстоящими друг от друга узлами. Вставляют палочку между двумя узлами и, вращая ее, постепенно затягивают закрутку до остановки кровотечения. Свободный конец палочки фиксируют повязкой. Под закрутку необходимо поместить записку с указанием даты и времени наложения закрутки (час и минуты). Производят транспортную иммобилизацию

Критерии эффективности наложения жгута, закрутки:

- остановка кровотечения.
- отсутствие пульсации дистальнее места наложения.
- бледность кожных покровов в дистальных отделах.

Жгут и закрутку накладывают на конечности зимой не более чем на 1,5 часа с расслаблением через каждые 30 мин, летом – на 2 часа с расслаблением через каждый час. Жгут или закрутку расслабляют на 5-8 мин, осуществив предварительное пальцевое сдавливание сосуда. Если жгут должен лежать более 2 ч и 1,5 ч в соответствии с временем года, его следует переложить выше. Опыт Великой отечественной войны показал, что при сдавлении конечности жгутом до 2-х часов ишемические гангрены возникают в 2,8 % случаев, от 2-х до 4-х часов в 6 % случаев, и при нахождении жгута более 4-х часов всегда возникает гангрена конечности. Следует помнить также, что при длительном нахождении жгута после его снятия может наступить турникетный шок, представляющий непосредственную опасность для жизни.

### **Ошибки при наложении жгута и закрутки**

1. Наложение не по показаниям (при отсутствии повреждения артериальных сосудов).
2. Слабое затягивание жгута - не останавливает кровотечения, а, наоборот, создавая венозный застой (конечность не бледнеет, а приобретает синюшную окраску), усиливает кровотечение.
3. Избыточное затягивание - вызывает сдавливание мягких тканей, мышц, нервов, сосудов, что может вызвать развитие гангрены конечности, паралича в результате повреждения нервных стволов и др.
4. Наложение жгута в средней трети плеча. В этом месте наложение жгута запрещается из-за возможного повреждения лучевого нерва, лежащего на плечевой кости.
5. Плохое закрепление концов жгута, приводит к ослаблению жгута и возобновлению кровотечения.
6. Наложение жгута на голое тело вызывает резкие боли через 30-40 минут вследствие местной ишемии.
7. Наложение жгута далеко от раны - увеличивает объем ишемизированных тканей.

### **Осложнения**

Развитие гангрены конечности, гнилостной флегмоны, парезов и параличей при чрезмерном затягивании жгута или держание его дольше допустимого времени.

### **Наложение давящей повязки.**

Давящую повязку применяют при небольших венозных и капиллярных кровотечениях.

Кожу вокруг раны обрабатывают 5 % спиртовым раствором йода. На кровоточащую рану накладывают подушечки перевязочного индивидуального пакета, комков ваты в марле, матерчатый пелот. Производят



тугое циркулярное бинтование. Для необходимого давления на мягкие ткани при бинтовании можно использовать прием перегиба бинта.

### **Наложение зажима на кровоточащий сосуд**

Этот метод применяется во время выполнения оперативных вмешательств. Обычно используют зажимы Бильрота. После наложения зажима осуществляют окончательную остановку или перевязкой сосуда или коагуляцией.

### **Временное шунтирование**

При ранении магистральных артерий необходимо не только остановить кровотечение, но и восстановить кровообращение в конечности. Если хирург не владеет техникой наложения сосудистого шва или дефект очень большой и требует наложение шунта можно применить метод временного шунтирования. В поврежденные концы артерии вставляют полихлорвиниловую или стеклянную трубочку. Фиксируют её двумя лигатурами. Такой временный шунт может функционировать несколько часов. За этот период больной должен быть доставлен в специализированное отделение для выполнения реконструктивной операции.

Методы временной остановки применяются в основном при наружном кровотечении. Выбор метода зависит от вида поврежденного сосуда, размеров и локализации повреждения и ряда других причин. Каждый метод имеет свои положительные и отрицательные моменты. Возможно одновременное применение нескольких методов. Главным является то, что на месте происшествия остановка кровотечения должна быть осуществлена любыми способами, даже пренебрегая правилами стерильности.

## **1.5.2. Способы окончательной остановки кровотечения**

### **МЕТОДЫ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ**

При повреждениях мелких сосудов методы временной остановки могут привести к окончательной остановке благодаря тромбообразованию в сосудах. Ранения крупных сосудов, паринхиматозные кровотечения в большинстве случаев требуют применения методов окончательной остановки. В зависимости применяемых факторов они подразделяются:

- механические;
- физические;
- химические;
- биологические;
- комбинированные.

В зависимости от способа применения делятся на местные и общие. Местные методы направлены непосредственно на поврежденные сосуды и раневую поверхность. Общие воздействуют на систему гемостаза, в большинстве случаев вызывают гиперкоагуляцию.

### **Механические методы**

Закручивание и раздавливание сосуда. Применяется при кровотечении из небольших сосудов обычно во время выполнения оперативных вмешательств. На поврежденный сосуд накладывается на время кровоостанавливающий зажим. В результате травмирования интимы она может склеиться или сосуд просто тромбируется. Эффект усиливается если несколько повернуть зажим вокруг оси. Метод не дает гарантии, что кровотечение не возобновится. Поэтому хирурги предпочитают пользоваться более надежными приемами.

Перевязка сосуда. Перевязка сосудов более надёжный метод остановки кровотечения. Различают два вида перевязки:

1. перевязка в ране;
2. перевязка на протяжении.

Перевязка сосуда в ране осуществляется следующим образом. Кровоточащий сосуд захватывается зажимом и перевязывается лигатурой. Необходимо перевязывать оба конца сосуда из-за возможности возникновения ретроградного кровотечения. Во время выполнения операции при невозможности сохранить сосуд хирурги стремятся сначала пережать его двумя зажимами, а затем между ними пересечь и лигировать.

В современной хирургии получил распространение метод клипирования-пережатие сосуда специальными металлическими скобами. По сути, это своеобразная перевязка.

Следует обратить внимание, что для лигирования сосудов обычно применяют не рассасывающиеся нити.

Перевязка сосуда на протяжении. Метод перевязки на протяжении подразумевает выделение сосуда вне раны, проксимальнее повреждения. Обычно его применяют при ранении крупного магистрального ствола, в случаях, когда непосредственно в ране невозможно наложить зажим. Этот метод позволяет остановить массивное кровотечение из крупного сосуда, но оно может продолжаться из более мелких. Очевидным недостатком перевязки на протяжении является нарушение кровообращения рядом находящихся неповрежденных тканей. Вообще этот вариант перевязки следует расценивать как вынужденный. Поэтому его применяют в случаях, когда концы сосуда невозможно обнаружить в массиве поврежденных тканей и при аррозивных кровотечениях в гнойной ране. Перевязка сосуда на протяжении применяется при некоторых операциях, с целью уменьшить возможную кровопотерю. Для перевязки сосуда на протяжении необхо-

димо четко представлять систему кровоснабжения региона и топографию расположения сосуда. Ориентируясь на анатомические ориентиры, выделяют сосуд на протяжении и перевязывают его.

Предпочтительным вариантом является перевязка сосуда непосредственно в ране.

Перевязка сосуда в ране или на протяжении может стать окончательным вмешательством только в случае, если конечности не угрожает омертвление вследствие нарушения кровообращения.

Прошивание сосуда. Иногда сосуд невозможно захватить зажимом. Это бывает в случаях, когда поврежденный конец его вследствие сокращения уходит в глубь тканей. С целью остановки кровотечения прошивают окружающие ткани 8-образным швом и завязывают лигатуру, т. е. происходит его перевязка, но не изолированно, а вместе с тканями. Данный метод применяют при ранениях сосудов небольшого калибра и при паринхиматозном кровотечении (повреждение печени). Прошивание применяют и при перевязке крупных стволов. Делается это с целью профилактики соскальзывания лигатуры.

Сосудистый шов и реконструктивные операции. При ранениях магистральных сосудов, особенно артерий, может нарушаться кровообращение в конечности. В таких случаях стоит задача не только остановить кровотечение, но и восстановить магистральный кровоток. Для этого производят восстановление поврежденного сосуда. Если дефект его стенки небольшой, он ушивается с применением сосудистого шва. При полном пересечении и небольшом расхождении концов сосуда можно сшить, наложив анастомоз «конец в конец». В случае массивных повреждений приходится восстанавливать недостающую часть сосуда с использованием аутовены или синтетических протезов.

Тампонада. В некоторых случаях, особенно при операциях на органах брюшной полости при воспалительных заболеваниях приходится применять тампонаду. Этот метод следует рассматривать как вынужденный и применяется, когда нет возможности остановить кровотечение, используя другие варианты. Тугое тампонирование можно применять при небольшом паринхиматозном кровотечении из ткани печени или капиллярном кровотечении из инфильтрированных воспаленных тканей. Тампон подводят к месту кровотечения, плотно укладывают и выводят наружу через отдельный разрез. Удаляют его обычно на 4-5 сутки, к этому времени он ослизевает и при медленном, осторожном удалении обычно повторного кровотечения не бывает. Применяют тампонаду и при небольших кровотечениях из гнойных ран и гнойных полостей.

Эмболизация сосудов. Развитие эндоваскулярной хирургии позволило разработать методы остановки кровотечения с помощью эмболизации сосудов. Под рентгенологическим контролем производится

селективная катетеризация сосуда, и вводятся специальные эмболы (спирали, шарики из синтетических материалов). Сосуд тромбируется и кровотечение останавливается.

Удаление или резекция органа. При повреждении селезенки обычно развиваются серьезные кровотечения. Хотя периодически появляются работы о методах ушивания ран селезенки, до настоящего времени в большинстве случаев с целью остановки кровотечения приходится удалять её. Применяется также резекция органов, обычно при кровотечениях, обусловленных обширным повреждением органа, язвенным или опухолевым процессами. В таких случаях не только осуществляется остановка кровотечения, но и удаляется патологический очаг, явившийся причиной разрушения сосудов.

Применение обтураторов. Выше отмечалось, что кровотечение может останавливаться прижатием. Но легко проводить прижатие, если есть мануальный доступ. При локализации источника внутри организма нужно использовать специальные приспособления. Например, при кровотечении из вен пищевода используется зонд Блэкмора. Он похож на желудочный зонд, но имеет в дистальной части баллоны, один из которых при раздувании сдавливает поврежденные вены.

### **Физические методы**

Физические методы остановки кровотечения основаны на использовании физических факторов: высокой или низкой температуры, лазерного излучения, плазмы.

Воздействие низкой температуры. Применение охлаждения тканей для остановки кровотечения общеизвестный и широко применяемый метод. Основан он на том, что низкая температура вызывает спазм сосудов, замедление кровотока, чем создаются благоприятные условия для тромбообразования и остановки кровотечения. Применяется этот метод при кровотечениях из сосудов небольшого диаметра. Местная гипотермия создается при поверхностной локализации прикладыванием пузыря со льдом, в случае кровотечения в просвет полового органа (например, желудочное кровотечение) проводят промывание желудка холодной водой. В современной хирургии выделилось отдельное направление криохирургия, используя очень низкие температуры, выполняются операции на мозге, печени. Благодаря замораживанию обеспечивается гемостаз в очень хорошо васкуляризированных тканях этих органов.

Воздействие высокой температурой. Метод основан на коагуляции белка под воздействием высоких температур, что вызывает образование тромба. Тампонаду кровоточащей поверхности салфетками, смоченными горячими растворами (45-50°C) применяют при капиллярных и паренхиматозных кровотечениях. Принцип воздействия высокой температурой на поврежденный сосуд заложен в конструкцию

различных диатермокоагуляторов, широко применяемых в настоящее время. В результате воздействия токов высокой частоты возникает некроз сосудистой стенки и коагуляция. Конструкция большинства современных приборов позволяет не только производить коагуляцию поврежденных сосудов, но и выполнять разрезы (электронож). При таком способе разъединения тканей кровотечения не отмечается. Более современными являются приборы типа ультразвуковой, лазерный или плазменный скальпель. Операции, выполняемые с помощью таких аппаратов, проходят практически бескровно.

### **Химические методы**

Химические методы основаны на применении различных химических веществ. Они могут оказывать местное и резорбтивное действие.

#### Препараты местного действия.

Их действие может быть основано на стимуляции тромбообразования, сосудосуживающем и тампонирующем эффекте.

1. Перекись водорода. Довольно широко применяется для локального гемостаза при капиллярном кровотечении из различных ран. Гемостатическое действие основано на ускорении процесса тромбообразования.

2. Кислота аминапроновая - снижает фибринолитическую активность крови. Местно применяется в виде тампонов смоченных раствором препарата.

3. Препараты из желатина. Изготавливают гемостатические губки (спонгостан и др.) путем вспенивания желатина. Гемостатический эффект основан на ускорении тромбообразования, кроме того желатина оказывает тампонирующий эффект. Как только кровь попадает в поры губки, активируются тромбоциты, и начинается процесс образования тромба. В дальнейшем они подвергаются рассасыванию.

4. Рассасывающийся гемостатический трикотаж изготавливают из целлюлозы (Сёрджисел и др.). Механизм действия основан на изменении структуры альбумина и глобулина крови, что и способствует наступлению гемостаза.

5. Адреналин. Гемостатический эффект обусловлен сосудосуживающим действием.

6. Воск. Применяется при операциях на головном мозге, для остановки кровотечения из губчатого вещества костей черепа. При применении воска кровоточащая поверхность закрывается и не кровоточит.

#### Препараты резорбтивного действия.

Эти препараты вводятся в организм больного. Механизм гемостатического эффекта основан на воздействии на разные звенья свертывающей и противосвертывающей системы.

1. Кислота аминапроновая. Механизм действия описывался выше. Применяется внутривенно.

2. Хлорид кальция. Ионы кальция являются одним из факторов свертывающей системы.

3. Дицинон (этамзилат) - уменьшают время кровотечения, гемостатический эффект связан с увеличением тромбоцитов и их физиологической активности. Вводится парентерально.

4. Викасол. Является синтетическим аналогом витамина К, участвующего в образовании протромбина, поэтому в некоторых руководствах относят к биологическим методам. Применяют в виде внутримышечных инъекций, есть таблетизированная форма.

### **Биологические методы**

Биологические методы основаны на применении тканей организма и препаратов биологического происхождения.

#### **Применение собственных тканей.**

Во время оперативных вмешательств с гемостатической целью возможно применение тканей богатых тромбопластином (сальник, мышцы). К месту кровотечения подводят прядь сальника на ножке или перемещают близлежащую мышцу. Одновременно они выполняют роль биологического тампона и стимулируют местный гемостаз.

#### **Биологические препараты.**

Они могут быть местного и общего действия.

Препараты местного действия. Применяются при капиллярных и паренхиметазных кровотечениях.

1. Тромбин образуется из неактивного протромбина при его ферментативной активации тромбопластином. Препарат тромбин содержит тромбин, небольшое количество тромбопластина и хлорида кальция. Представляет собой белую или слегка розоватую рыхлую массу, хорошо растворимую в изотоническом растворе хлорида натрия. Выпускают в лиофилизированном виде во флаконах. Для остановки кровотечения раствором тромбина пропитывают стерильную фибринную губку или стерильный марлевый тампон, которые прикладывают к кровоточивому участку тканей. Как компонент он входит в состав других гемостатических средств (гемостатические губки, гемостатическая вата и. т. д.).

2. Гемостатическая губка - это лиофилизированный белковый препарат, полученный из плазмы донорской крови путем ее обработки тромбопластином в присутствии солей кальция. Представляет собой сухую пористую массу кремового цвета, хорошо поглощающую влагу. Гемостатическое действие осуществляется за счет тромбопластина. После предварительного осушивания плотно прижимают к кровоточащему участку тканей. Оставленная в тканях губка полностью рас-

сасывается. Выпускают также губки на основе коллагена, полученного из кожи и сухожилий крупного рогатого скота.

3. Биологический антисептический тампон (БАТ). Готовят из плазмы донорской крови с добавлением желатина, гемостатических и противомикробных средств (пенициллин, фурацилин и др.).

4. Препараты фибриногена. В комбинации с тромбином фибриноген включен состав целого семейства гемостатических препаратов-фибриновая губка, фибриновая пена, фибринный порошок, фибриновые клеи (“Тиссукол”, “Фибринклебер” и др.).

#### Препараты общего действия.

Действие основано на стимуляции свертывающей системы крови.

1. Кровь и её препараты. Переливание крови обладает гемостатическим эффектом. Однако в настоящее время целенаправленно для остановки кровотечения кровь не используется. Можно только рассчитывать на гемостатический эффект при переливании её с заместительной целью при массивных кровотечениях. Плазма также обладает гемостатическим действием, но применяется также как и кровь. Тромбоцитная масса применяется при кровотечениях на фоне тромбоцитопении. В случаях, когда кровотечение возникает на фоне различных заболеваний, сопровождающихся нарушением свертывающей системы (гемофилия, болезнь Виллебранда, гипопротромбинемия) применяют препараты крови - криопреципитат, протромбиновый комплекс (PPSB)

2. Антиферментные препараты (трасилол, контрикал) снижают фибринолитическую активность.

3. Гормональные препараты (питуитрин, окситоцин) применяются при гипотонических маточных кровотечениях.

### **1.5.3. Комбинированные методы**

Большое количество методов свидетельствует, что остановка кровотечений бывает трудной задачей. Поэтому приходится использовать не изолированно какой-то один способ, а их комбинацию.

**Заключение.** Кровотечение - быстро развивающийся патологический процесс, непосредственно угрожающий жизни. Поэтому действия хирурга для спасения больного должны быть быстрыми и четкими. Лечебный алгоритм должен включать два элемента:

1. Остановка кровотечения.
2. Восполнение кровопотери.

## 2. АЛГОРИТМ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

### ОСТАНОВКА НАРУЖНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ

Кровотечение – один из самых драматических моментов в хирургии. Быстрота принятия решений и оказания помощи играет основную роль в спасении жизни пострадавшего. Кровотечение из крупного сосуда должно быть немедленно остановлено одним из методов временной остановки. Каждая минута промедления, особенно при массивном артериальном кровотечении, может оказаться роковой, поэтому оправдана остановка кровотечения любыми способами, пренебрегая правилами стерильности.

#### ПАЛЬЦЕВОЕ ПРИЖАТИЕ ПОВРЕЖДЕННОЙ АРТЕРИИ НА ПРОТЯЖЕНИИ

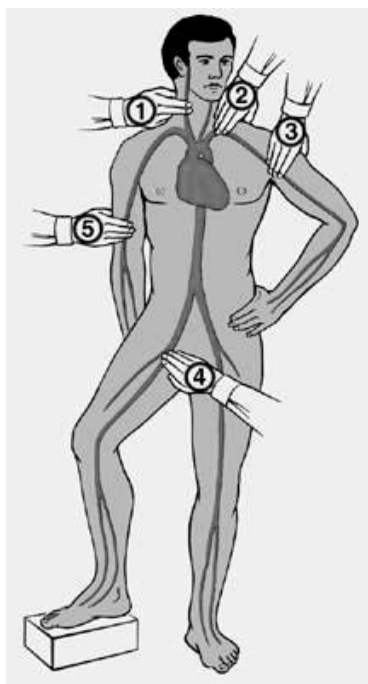
**Показания:** Остановка наружного кровотечения при повреждении крупных магистральных артерий. Пальцевое прижатие дает возможность приготовить необходимые средства для более надежного способа остановки кровотечения (жгут, закрутка), удобного для транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение.

**Методика выполнения.** Определить источник кровотечения. Если источник кровотечения скрыт под одеждой, обращают внимание на обильное и быстрое промокание одежды кровью.

Пальцевое прижатие артерии производится в анатомических точках близкого прилегания сосудов к костям, к которым их можно прижать. Эти точки важно не только знать, но и уметь быстро и эффективно прижимать в этих местах артерию, не тратя время на ее поиски (рис.14) . Артерию можно прижимать пальцем (пальцами), кулаком.

При ранении головы и шеи пальцевое прижатие артерий производят ниже раны, при ранении конечностей – выше.





**Рис. 8 Точки прижатия магистральных артерий.**

#### **Точки прижатия артерий:**

- Височную артерию прижимают пальцами в 2 см кверху и кпереди от наружного слухового прохода.
- Лицевую артерию прижимают к нижней челюсти в 2 см кпереди от угла.
- Общую сонную артерию прижимают II-V пальцами у середины внутреннего края жевательной мышцы к сонному бугорку поперечного отростка VI шейного позвонка. Первый палец кисти служит при этом противоупором.
- Подключичную артерию прижимают позади ключицы в средней трети к I ребру.
- Подмышечную артерию прижимают в подмышечной ямке к головке плеча.
- Плечевая артерия прижимается к внутренней поверхности плечевой кости в бороздке между двуглавой и трехглавой мышцами с внутренней стороны.

- Лучевую артерию прижимают к лучевой кости в месте определения пульса.
- Локтевую артерию прижимают к локтевой кости.
- Брюшную аорту прижимают к позвоночнику кулаком в области пупка.
- Бедренную артерию прижимают плотно сжатыми большими пальцами или кулаком у середины нижней трети паховой связки к горизонтальной ветви лобковой кости.
- Подколенную артерию прижимают к задней поверхности большеберцовой кости в области подколенной ямки.
- Заднюю берцовую артерию прижимают к задней поверхности внутренней лодыжки голени.

После того, как артериальное кровотечение остановлено, готовят и осуществляют временную остановку кровотечения наложением ленточного резинового жгута или закрутки.



а

б



в

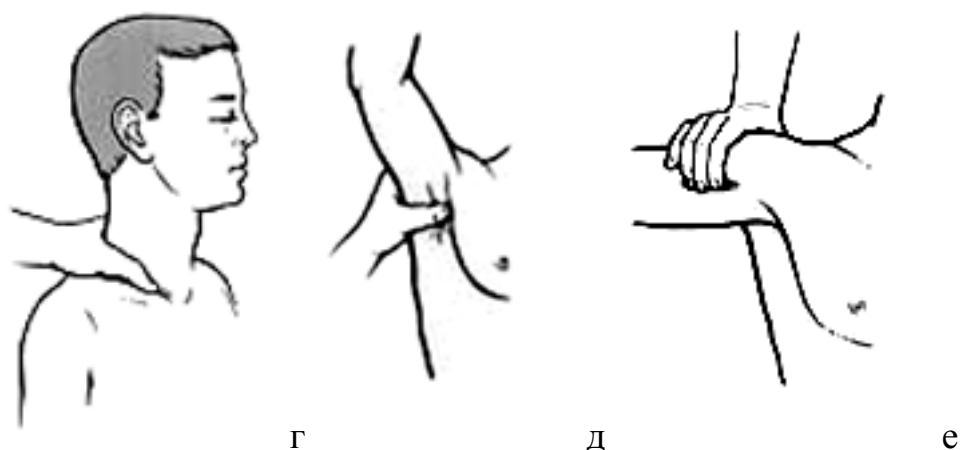


Рис. 9 Точки прижатия височной (а), лицевой (б), сонной (в), подключичной (г), подмышечной (д), плечевой артерий (е). Объяснения в тексте.

## МАКСИМАЛЬНОЕ СГИБАНИЕ КОНЕЧНОСТИ

**Показания:** Наружное артериальное кровотечение.

**Материальное оснащение:** Бинт, ремень, валики из одежды.

**Методика выполнения:** принцип остановки кровотечения путем максимального сгибания конечности приведен на рисунке 16, а.

Подложить в область сустава рулон бинта.

Максимально согнуть конечность в суставе выше раны.

Фиксировать конечность в таком положении ремнем.

При ранениях:

- Подмышечной или подключичной артерий – руку максимально завести назад и прижать к спине (Рис. 16, б).
- Плечевой артерии – рулон бинта подложить в подмышечную область, руку максимально прижать к туловищу (Рис. 16, в).
- Артерий предплечья или кисти – рулон бинта подложить в область локтевого сгиба, согнуть руку в локтевом суставе (Рис. 16, г).
- Бедренной артерии – рулон бинта подложить в область паховой складки, согнуть ногу в тазобедренном суставе (Рис. 16, е).

- Артерий голени и стопы – рулон бинта уложить в подколенную ямку, согнуть ногу в коленном суставе (Рис. 16, д).

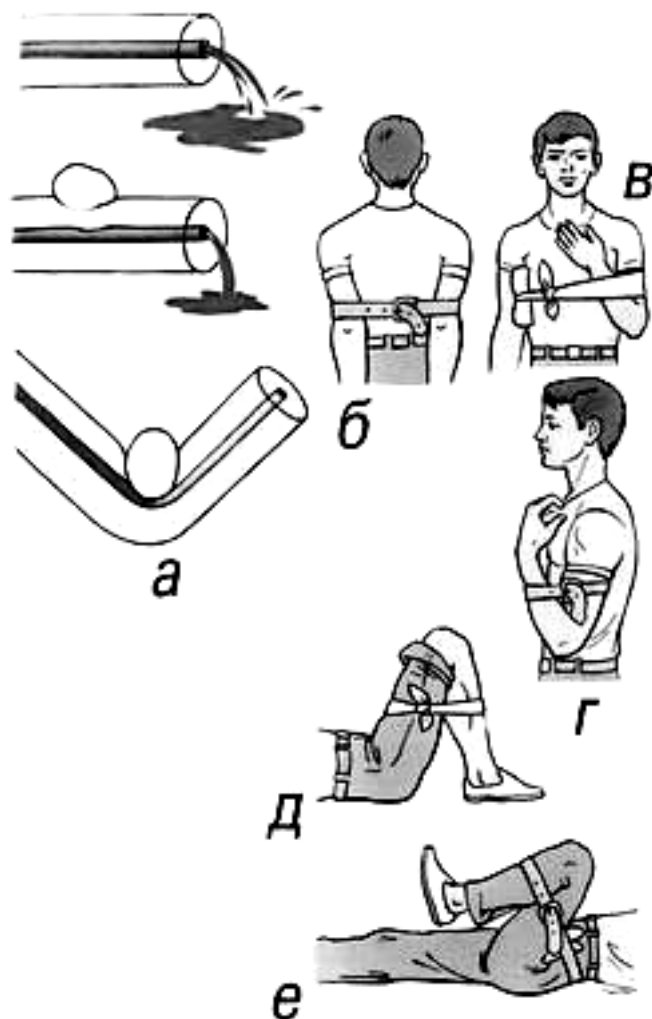


Рис. 10 Остановка кровотечения методом максимального сгибания в суставах конечностей (объяснения в тексте).

## НАЛОЖЕНИЕ ЖГУТА

Наложение жгута является наиболее надежным методом временной остановки кровотечения.

**Показания:** Артериальное кровотечение. Наиболее часто применяется при повреждении сосудов конечностей, но может накладываться в паховой, подмышечной областях и на шее.

**Материальное оснащение:** резиновый жгут, бинт, ткань, бумага, карандаш. Стандартный кровоостанавливающий жгут представля-

ет собой резиновую ленту длиной 1,5 м ,заканчивающуюся с одной стороной металлической цепочкой, с другой – крючком. Выпускаются также ленточные жгуты с кнопочным замком.

### **Методика выполнения:**

Конечности придать возвышенное положение для обеспечения венозного оттока.

Жгут накладывать проксимальнее раны, но как можно ближе к ней.

На конечность в месте наложения жгута наложить прокладку из мягкой ткани (одежды) без образования складок, это позволяет избежать ущемление кожи жгутом. Жгут можно накладывать на одежду пострадавшего, не снимая ее.

Существует два метода наложения жгута – “мужской” и “женский”.

**“Мужской” способ.** Жгут захватить правой рукой у края с застёжкой, а левой ближе к середине. Затем жгут подвести под конечность и растянуть, наложить первый циркулярный тур таким образом, чтобы начальный участок перекрывался следующим туром. Последующие туры жгута наложить по спирали в проксимальном направлении, наслаивая на предыдущий на  $\frac{2}{3}$ , но не перекрещивая их и избегая попадания между ними подкладки. При наложении повторных туров осуществляют минимальное растяжение, так как они служат только для укрепления жгута на конечности.

**“Женский” способ** – требует меньше физических усилий. Первый тур жгута накладывается без натяжения, а натягивается второй тур, которым и сдавливают артериальные стволы.

При кровотечении в области верхней 1/3 плеча или бедра жгут накладывается в виде восьмерки, концы завязываются на противоположном надплечье или под противоположной верхне-передней остью подвздошной кости.

При кровотечении из сонной артерии жгут накладывается ниже раны. На стороне повреждения подкладывают салфетку, со здоровой – шину Крамера, на которую натягивают жгут, который придавливает салфетку и сдавливает сосуды.

Конец жгута закрепить цепочкой или кнопочным замком

Написать записку с указанием даты и времени (час и минуты) наложения жгута и поместить ее под одним из туров

Произвести транспортную иммобилизацию для профилактики вторичных ранних кровотечений, связанных с ослаблением жгута. В холодное время конечность укутать, но жгут при этом должен быть виден, для осуществления контроля за ним.

Немедленно транспортировать пострадавшего в лечебное учреждение.

**Примечание:** независимо от способа наложения жгута кровотечение должно быть остановлено первым же натянутым туром резинового жгута.

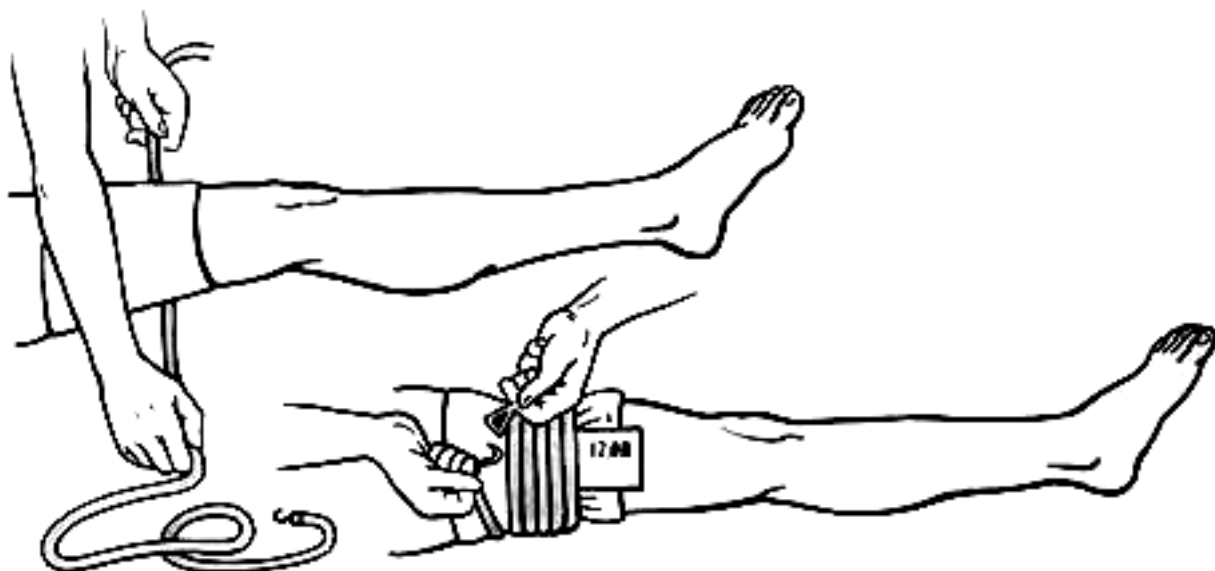


Рис. 11 Наложение кровоостанавливающего жгута.

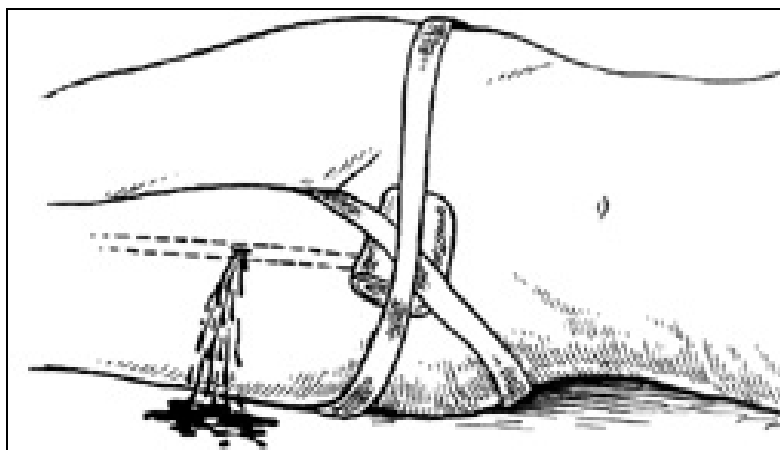


Рис. 12 Наложение жгута при кровотечении из бедренной артерий.

## НАЛОЖЕНИЕ ЗАКРУТКИ

При отсутствии стандартного жгута можно использовать импровизированный жгут или жгут-закрутку. Категорически запрещается использовать проволоку – возможен подкожный отрыв конечности.

**Показания:** артериальное кровотечение.

**Материальное оснащение:** мягкий и прочный материал (фрагменты одежды, кусок материи, мягкий брючный ремень), мягкие валики, деревянная палочка, бумага, карандаш.

**Методика выполнения:**

Конечности придать возвышенное положение.

На уровне наложения закрутки подложить кусок ткани (одежды).

Выше раны и ближе к ней подводится полоска материала.

Концы используемого материала сверху (спереди) конечности завязать двумя отстоящими друг от друга узлами связываются.

Вставить палочку между двумя узлами и, вращая ее, постепенно затягивают закрутку до остановки кровотечения .

Свободный конец палочки фиксировать повязкой.

Под закрутку поместить записку с указанием даты и времени наложения закрутки (час и минуты).

Произвести транспортную иммобилизацию .

Немедленно транспортировать пострадавшего в лечебное учреждение.

### **Критерии эффективности наложения жгута, закрутки:**

- Остановка кровотечения.
- Отсутствие пульсации дистальнее места наложения.
- Бледность кожных покровов в дистальных отделах.

Жгут и закрутку накладывают на конечности зимой не более чем на 1,5 часа с расслаблением через каждые 30 мин, летом – на 2 часа с расслаблением через каждый час. Жгут или закрутку расслабляют на 5-8 мин, осуществив предварительное пальцевое сдавливание сосуда. Если жгут должен лежать более 2 ч и 1,5 ч в соответствии с временем года, его следует переложить выше.

### **Ошибки при наложении жгута и закрутки**

Наложение не по показаниям (при отсутствии повреждения артериальных сосудов).

Слабое затягивание жгута- не останавливает кровотечения, а, наоборот, создавая венозный застой (конечность не бледнеет, а приобретает синюшную окраску), усиливает кровотечение.

Избыточное затягивание вызывает сдавливание мягких тканей, мышц, нервов, сосудов, что может вызвать развитие гангрены конечности, паралича в результате повреждения нервных стволов и др.



Наложение жгута в средней трети плеча. В этом месте наложение жгута запрещается из-за возможного повреждения лучевого нерва, лежащего на плечевой кости.

Плохое закрепление концов жгута приводит к ослаблению жгута и возобновлению кровотечения.

Наложение жгута на голое тело-вызывает резкие боли через 30-40 минут вследствие местной ишемии.

Наложение жгута далеко от раны-увеличивает объем ишемизированных тканей.

### **Осложнения**

Развитие гангрены конечности, гнилостной флегмоны, парезов и параличей при чрезмерном затягивании жгута или держания его дольше допустимого времени.

## **НАЛОЖЕНИЕ ДАВЯЩЕЙ ПОВЯЗКИ**

***Показания:*** небольшие венозные и капиллярные кровотечения.

***Материальное оснащение:*** пакет перевязочный индивидуальный, вата, марля, матерчатый пелот.

### **Методика выполнения:**

Кожу вокруг раны обработать 5 % спиртовым раствором йода.

На кровоточащую рану наложить подушечки пакета перевязочного индивидуального, комков ваты в марле, матерчатый пелот.

Произвести тугое циркулярное бинтование. Для создания необходимого давления на мягкие ткани при бинтовании можно использовать прием перегиба бинта.

Транспортировать пострадавшего в лечебное учреждение

## РАЗДЕЛ V

### ОСНОВЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ

#### 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК. ГРУППЫ КРОВИ

*«...Предварительным испытанием крови намеченных доноров, можно выбрать из них такого, кровь которого может быть без опасения осложненных перелита в сосудистую систему реципиента».*

*В.Н.Шамов*

#### ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим разделом современной медицины является трансфузиология. Врачи большинства специальностей в настоящее время не могут обойтись без применения её методов.

**Трансфузиология** (transfusio - переливание, смешивание; logos – учение) - наука об управлении функциями организма путем целенаправленного воздействия на морфологический состав и физиологические свойства системы крови и внеклеточной жидкости с помощью парентерального введения органических и неорганических трансфузионных средств.

Трансфузиология, как и многие разделы медицины, прошла длительный и трудный путь развития. В её истории были периоды подъема и застоя, всеобщее признание её достижений сменялось забвением и осуждением. Многие ученые мира, в том числе и наши отечественные, способствовали развитию трансфузиологии. Достижения современной хирургии невозможны были бы без её успехов. Сейчас трансфузиология представляет целую отрасль медицинской науки.

Перед трансфузиологией стоят следующие задачи:

- выработка показаний и противопоказаний, обоснование методов и тактики применения трансфузионных средств при различных заболеваниях.
- разработка новых трансфузионных средств, их заготовка и производство.

В настоящее время в клинической практике применяется большое количество трансфузионных средств. Несмотря на это многообразие их можно разделить на две большие группы:

- кровь и ее компоненты

- кровезаменители – лечебные растворы, полученные искусственным путем, замещающие утраченные или нормализующие нарушенные отдельные функции крови.

## ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ И КРОВЕЗАМЕНИТЕЛЕЙ

Одним из основных разделов трансфузиологии является переливание крови. Открытие методов восполнения кровопотери значительно расширило возможности хирургии. Разработка методов переливания крови позволила не только спасать пациентов от смертельных кровотечений, но и выполнять большие травматичные хирургические вмешательства. Гемотрансфузии применяют не только хирурги, но и врачи других специальностей (травматологи, акушеры, гинекологи, терапевты, педиатры и. т. д.) До настоящего времени переливание крови, ее компонентов и препаратов, а также кровезаменителей является наиболее эффективным средством восполнения кровопотери, лечения шока, ожоговой болезни, анемий и других заболеваний.

Переливание крови является широко распространенной, но очень ответственной операцией. Гемотрансфузия - это операция трансплантации (пересадки) крови от здорового человека к больному с лечебной целью.

В результате её производится пересадка ткани, от одного человека другому. Поэтому всегда следует помнить, что эта операция может принести и выздоровление больному, и привести к трагедии.

### 1.1. ИСТОРИЯ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

Значение крови для жизни человечеству известно с незапамятных времен. Может быть, человек не совсем понимал значение этой таинственной жидкости, но он видел, что потеря её ведет к гибели. Цвет истекающей крови вызывал ужас. Наверное, поэтому, начиная со спартанцев, древние войны надевали красное обмундирование, чтобы кровь, текущая из ран, была малозаметна и не деморализовала товарищей. С древних времен существовала мистическая вера в особые и таинственные свойства крови. Красный цвет крови стал символом жизни. Этому цвету стали приписывать магические свойства крови. У египтян был обычай в целях ограждения от болезней натираться кровью. Со временем он был заменен более простым и доступным: стали красить ногти в красный цвет и изготавливать красные пасты и помады, которыми обильно умащивали лицо. В Англии от оспы лечили красными покрывалами и продавали красные лоскуты материи для лечения скарлатины. Кровью скрепляли договора клятвы, союзы, различные братания. Греки, индийцы, персы скрепляли союз, порезав руку и попробовав кровь друг друга.

Понимая жизненную силу крови, люди с древности стремились к её восполнению. Для продления своей жизни, приобретения силы, отваги, мужества скифский воин пил кровь поверженного врага. В Риме патриции, с целью омоложения, пили свежую кровь погибших гладиаторов прямо на арене Коллизея.

Попытки переливать кровь предпринимались в глубокой древности, о чем упоминают Цельс, Гомер Плиний и др., но только в XX веке гемотрансфузии были научнообоснованы и стали широко применяться с минимальным риском для больного.

В развитии учения о переливании крови следует различать три периода:

1. От древних времен до открытия В. Гарвеем закона кровообращения (1628).
2. От 1628 года до открытия К. Ландштейнером (K. Landsteiner) и Я. Янским. (J. Jansky) групп крови, агглютинации и закона изогмагглютинации (1901).
3. С 1901-1907 гг. до наших дней.

**I период.** В первом периоде, охватывающем тысячелетия, были отдельные попытки использовать кровь здорового человека для лечения больных. Первые попытки переливать кровь здоровых людей больным предпринимались в Древнем Египте ещё за 2000-3000 лет до н. э. Известен факт, что во время войн за древнеегипетскими войсками гнали стада баранов, для использования их крови при лечении раненых воинов. Переливанием крови лечился от проказы сирийский царь Наам. Попытки использовать кровь здорового человека для лечения больных чаще всего носили курьезный характер. Гиппократ рекомендовал с целью перемены душевных свойств больного пить кровь душевнобольным. Придворный врач правителей Медичи во Флоренции советовал: “С целью омоложения надо насосать 1-2 унции крови из маленького отверстия вены на левой руке юноши”.

Таким образом, в 1492 году было произведено “переливание крови” дряхлому и больному папе Иннокентию VIII. Врач взял кровь у трех десятилетних мальчиков, которые после этого умерли, приготовил из этой крови лекарство (“жизненный эликсир”) и дал выпить Папе. Лечение закончилось неудачей: пациент умер среди чаш с кровью, несмотря на то, что ему принесли в жертву трех доноров. Врачу, лечившему папу, пришлось бежать от инквизиции.

Первое упоминание о переливании крови имеется в книге Либавия, опубликованной в 1615 г. Он описывает процедуру переливания крови от человека человеку с помощью соединения их сосудов серебряными трубочками. Данных о том, что такое переливание крови было кому-нибудь выполнено на практике, не имеется.

**II период.** Открытие закона кровообращения В. Гарвеем (1628) положило начало анатомически правильной методике переливания

крови. С этого момента производятся опыты по вливанию в вену крови и других жидкостей. Насколько были примитивны представления о внутривенных вливаниях, можно судить хотя бы по тому, что в Англии к опытам по переливанию крови пришли только после попыток вливать в кровь пиво, вино, молоко. В 1638 году богослов Поттер высказал мысль о переливании крови от одного животного к другому. Сделать это тогда было не просто, так как врачи ещё не пользовались полыми инъекционными иглами, они были изобретены через два столетия. Для переливания крови в Италии Фолли предложил использовать две серебряные канюли. Первое успешное переливание крови от животного к животному осуществил английский анатом и физиолог Ричард Лоуер. Воодушевлённый хорошим результатом, он в ноябре 1667 года перелил кровь овцы студенту богословия Артуру Кога, заплатив ему за это 20 шиллингов. Артур Кога благодаря успеху стал знаменит, но это не принесло ему счастья. Его приглашали на многие званые вечера и он попросту спился. Однако приоритет первого переливания крови от овцы человеку принадлежит не Ричарду Лоуеру. Его на несколько месяцев опередил придворный врач Людовика XIV Жан-Батист Дени, профессор философии и математики, впоследствии ставший профессором медицины. Он вместе с хирургом Эмерецем перелил кровь от ягненка душевнобольному юноше, погибающему от многократных кровопусканий – модного тогда метода лечения. Больной, хотя и тяжело перенес гемотрансфузию, выздоровел. Успех первых переливаний был случайностью, поэтому последующие попытки привели к неудачам. После того как четвертый пациент погиб Ж. Дени был привлечен к суду, а переливание крови было запрещено. Французский парламент и католическая церковь вынесла правильное решение, издав закон, запрещающий переливание крови животного человеку. Неудачи Ж. Дени вызвали в обществе очень негативное отношение к переливанию крови. В одной из брошюр того времени писалось: «Нужно опасаться, что телячья кровь, перелитая в вены человека, может сообщить ему все черты, свойственные скотине, тупость и скотские наклонности». В то время родилась шутка: «Для переливания крови нужно не менее 3 баранов: один из которого берут кровь, другой - которому её переливают, и третий-который всё это делает». Однако, наиболее решительные врачи не могли отказаться от принципиально правильной идеи переливания крови и пытались продолжать исследования.

Технически переливание крови проводилось из вены в вену при помощи серебряных трубочек. Применялся также непрямой метод с помощью шприцев. Методика была примитивной, количество переливаемой крови измерялось по уменьшению веса ягненка. Если у больного появлялись симптомы беспокойства, дрожание рекомендовалось немедленно прекратить переливание. Следовательно, картина гемоли-

тического шока уже была известна. Однако, незнание биологических особенностей крови, законов гемагглютинации приводило чаще всего к неудачам. Всего в XVII веке во Франции, Англии, Италии и Германии было сделано 20 переливаний крови больным, а затем на долгие годы этот метод был оставлен. Лишь после полутора столетнего перерыва работы были возобновлены.

Конец XVIII века оказался в этом отношении поворотным. Выяснилось, что смерть от переливания крови животного возникает в результате склеивания эритроцитов. Следовательно, надо было переходить к переливанию крови человека. Впервые успешное переливание крови от человека человеку осуществил в 1820 году в Англии английский физиолог и акушер Дж. Бландель. Всего он произвел 11 гемотрансфузий. Кровь для переливания бралась у родственников пациентов. Возможно, это и обусловило, что в некоторых случаях он получил неплохой результат. Однако Дж. Бландель наблюдал и неблагоприятные реакции, возникающие при переливании. В некоторых случаях у больных возникали реакции. Он практически начал пользоваться биологической пробой при переливании крови, при возникновении реакции он прекращал трансфузию и пришел к выводу, что при их возникновении переливание следует сразу прекратить.

За период в 1820 по 1870 годы в мировой литературе было опубликовано всего 75 случаев переливания крови. В России в 1832 году петербургский акушер Вольф осуществил удачную попытку переливания крови роженице. Вот как он сам описывает это переливание. « ...В пятницу на страстной неделе был приглашен к бедной женщине (проживающей на Большой Мастерской улице в доме Рагинских). Разрешившись от бремени за несколько часов перед тем, она уже боролась со смертью от чрезвычайной потери крови. Объятая холодом, почти без всякого пульса, непрерывно бросалась она с одного бока на другой и была подобна умирающей от повальной восточной холеры. При таком отчаянном положении почти кончающейся женщины я немедленно решил прибегнуть к операции переливания крови и тем самым сохранил жизнь матери большого семейства. Кровь для переливания дал муж больной. Однако при остальных четырех попытках переливания больные погибли.

Одним из первых сторонников переливания крови в России был И. В. Буяльский, предложивший переливать кровь при ранениях. Ему принадлежит работа "О переливании крови", в которой он предсказывал огромное будущее гемотрансфузии. Активными сторонниками переливания крови в России были А. М. Филомафитский и С. Ф. Хотовицкий. Первый выпустил в 1848 г. книгу "Трактат о переливании крови как единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь". Это был первый печатный труд в России по переливанию крови. А. М. Филомафитский, проводя эксперименты на жи-

вотных, обосновал переливание крови и предложил аппарат для гемотрансфузий. С. Ф. Хотовицкий описал технику переливания крови и влияние перелитой крови на организм больного. Ученик Н. И. Пирогова С. П. Коломнин в 1876 г в период сербско-турецкой войны произвел первые в мире гемотрансфузии в военных условиях.

Попытки переливания крови в последней четверти XIX века проводились в разных странах, как с успехами, так и с неудачами. Число удачных гемотрансфузий было невелико: к 1875 г. было описано 347 трансфузий крови человека и 129 – крови животных.

Агглютинация и свертываемость крови препятствовали применению переливания крови. Поэтому в конце 19 века оно применялось совсем редко, а затем совсем было оставлено. В этот период началось увлечение переливанием солевых растворов.

**III период.** Этот период можно разделить на 4 этапа.

**Первый этап (1901-1925).** Главными причинами, приводившими в первоначальный период к неудачам, были незнание законов совместимости и невозможность предупредить свертываемость крови. Разгадать причины неудач и найти меры их предупреждения удалось в первые десятилетия XX века. Ради справедливости следует отметить, что последующие решающие открытия были во многом обусловлены работами И. И. Мечникова. Этот выдающийся русский естествоиспытатель, лауреат Нобелевской премии, начал разрабатывать учение об иммунитете. В 1893 г. вместе с Л. А. Тарасевичем и другими учениками он открыл явление изогемагглютинации, описав агглютинацию эритроцитов чужеродной сывороткой.

В 1901 году венский бактериолог Карл Ландштейнер, установил групповой характер гемагглютинации у здоровых людей. Смешивая сыворотку крови 22 здоровых людей, он доказал, что в одних случаях наступает склеивание эритроцитов, в других - нет. Таким образом, он выделил три группы крови (А, В, С). За свои открытия он в 1930 г. был удостоен Нобелевской премии. В 1902 г. его сотрудники А. Декастелло и А. Штурли нашли людей, группа крови которых отличалась от эритроцитов и сывороток упомянутых трех групп. Эту группу рассматривали как отклонение от схемы Ландштейнера.

Дальнейшее развитие учение о группах крови получило в работах чешского врача, профессора неврологии и психиатрии Пражского университета Яна Янского. В 1906 г он уточнил групповую классификацию, установив 4 группу крови. Результаты своей работы он изложил в объемистой и очень тщательно выполненной работе «Некоторые гематологические изыскания у душевных больных», опубликованной в чешском журнале «Клинический сборник». Правда, американец Мосс в 1910 году заново «открыл Америку», повторив работу Я. Янского. Номенклатура групп крови, предложенная Я. Янским бы-

ла принята в 1921 г. на съезде американских бактериологов, патологов и иммунологов, этим был восстановлен приоритет чешского ученого.

Применение учения о группах крови в практике переливания крови неизмеримо повысило безопасность этого лечебного метода и способствовало его широкому распространению. Уже к 1910 г. американский хирург В. Крайль (V.Criele) произвел 100 успешных переливаний крови от человека человеку с учетом ее групповой принадлежности. Его работы ещё раз подтвердили разделение людей на четыре группы и создали практическую основу для безопасного переливания крови.

Найти методы предупреждения свертываемости крови удалось также в начале 20 столетия, но основы для этого успеха были заложены в конце 19 века. В 1863 г. известный русский физиолог А. А. Шмидт открыл механизм свертывания крови. Его учение в дальнейшем сыграло огромную роль в развитии переливания крови. В 1865 г. русский врач В. В. Сутугин доказал возможность переливания дефибринированной крови. Несколько позже, в 1867г. Вильгельм Раутенберг установил возможность стабилизации крови с помощью раствора углекислого натрия.

Но решающее значение в совершенствовании переливания крови сыграло открытие цитратного метода стабилизации крови. В 1914-1915 гг. одновременно в России В. А. Юревич, в Бельгии – Густин, в Аргентине – Агот, в США – Левинсон применили с целью стабилизации крови лимоннокислый натрий.

Открытие групп крови и методов стабилизации ее дало бурный толчок в разработке методов гемотрансфузии. В 1919 году в клинике С. П. Федорова А. Н. Шамов сделал первое в России переливание крови с учетом изогемагглютинационных свойств крови донора и реципиента. Вскоре он совместно с ассистентами клиники Н. Н. Еланским и студентом И. Р. Петровым провел исследования по получению изогемагглютинирующих сывороток. В 1925 году Н. Н. Еланский опубликовал монографию о переливании крови.

Второй этап (1925-1941). Для него характерно: организация службы переливания крови, решение проблем донорства, консервирования, хранения, транспортировки крови, разработка вопросов показаний и противопоказаний к переливанию крови при различных заболеваниях. Большой вклад в развитие этой проблемы внесли отечественные ученые. В 1926 году А. А. Богданов в Москве организовал первый в мире институт переливания крови. Вслед за этим стали открываться подобные институты во многих городах, появились станции переливания крови и была создана стройная система службы крови и система донорства, обеспечивающие создание банка (запаса) крови, ее тщательное медицинское обследование и гарантию безопасности, как для донора, так и для реципиента.



Отечественными учеными в этот период были сделаны оригинальные предложения об использовании трупной крови (В. Н. Шамо́в), утильной крови (С. И. Спасокукоцкий), эритроцитарной массы и ряда заменителей крови, сухой плазмы.

Благодаря этим открытиям переливание крови начало широко применяться в лечебной практике, стало безопасным методом лечения.

Третий этап (1941-1945). Он характеризовался развитием и совершенствованием организации службы крови. В это время началось массовое применение гемотрансфузий. В 1940 г. К. Ландштейнер и А. Винер устанавливают наличие резус-фактора – второй по значимости антигенной системы, играющей важную роль в иммуногематологии. Это открытие позволило значительно обезопасить переливание крови.

Четвертый этап (с 1945 г. и до настоящего времени). Трансфузиология становится отдельным разделом клинической медицины. Разрабатываются методы фракционирования плазмы крови, получения препаратов крови и эффективных кровезаменителей, лишенных антигенных свойств. Создаются новые способы криоконсервирования крови, вырабатываются показания к терапии компонентами и препаратами крови и т. д. Появилась возможность синтезировать соединения, моделирующие отдельные компоненты плазмы и форменные элементы крови, возник вопрос о создании искусственной крови и плазмы. Разрабатываются и применяются новые методы регулирования функций организма при оперативных вмешательствах, шоке, кровопотере, в послеоперационном периоде.

## **1.2. ГРУППЫ КРОВИ**

“Группа крови” - это совокупность наследственно детерминированных иммунологических и генетических признаков крови, являющихся биологическим свойством каждого индивидуума. На основании этих признаков кровь всех людей независимо от пола, возраста, расы и географической зоны можно разделить на строго определенные типы. Группа крови передается по наследству, формируется она на 3-4 месяцев внутриутробного развития и остаётся неизменной в течение всей жизни.

Принадлежность к той или иной группе обуславливается наличием или отсутствием в клеточных и плазменных элементах крови человека соответствующих групповых антигенов. Антигенная структура человеческой крови очень сложна. К настоящему времени у человека выявлено около 500 различных групповых антигенов крови, которые объединены в свыше 40 групповых антигенных систем. У каждого конкретного индивидуума в крови имеется несколько десятков антигенов в различных комбинациях. Таких комбинаций может быть не-

сколько миллиардов. Поэтому каждый человек имеет практически индивидуальную группу крови, отличающуюся от всех остальных людей. Только однояйцовые близнецы, с одним и тем же генотипом, имеют одинаковую группу крови.

## ОСНОВНЫЕ АНТИГЕННЫЕ СИСТЕМЫ КРОВИ

Антигенная система – это совокупность антигенов крови, наследуемых аллельными генами. В зависимости от их локализации выделяют клеточные и плазменные антигены.

### Клеточные антигены

Клеточные антигены являются структурными компонентами мембраны клеток крови и представляют собой сложные углеводно-белковые комплексы (гликопептиды). Они обладают иммуногенностью и серологической активностью.

Иммуногенность – это способность антигенов вызывать выработку антител.

Серологическая активность – способность антигенов вступать во взаимодействие с одноименными антителами.

Выделяют три вида клеточных антигенов:

- эритроцитарные,
- лейкоцитарные
- тромбоцитарные.

### Эритроцитарные антигены

В настоящее время выявлено более 250 антигенов эритроцитов, объединенных более чем в 20 антигенных систем. 13 систем имеют клиническое значение: ABO, система резус-фактор (Rh-Hr), Келл (Kell), Даффи (Duffy), MNSs, Кидд (Kidd), Левис (Lewis), Лютеран (Lutheran), Р. Диего (Diego), Аубергер (Aubergger), Домброк (Dombrock) и Ай (I).

В эритроцитах человека имеются одновременно антигены нескольких антигенных систем, а каждая антигенная система может состоять из десятка и более антигенов. Основными считаются антигенные системы ABO и резус-фактора. Другие системы существенного значения в практической трансфузиологии не имеют, поэтому их называют второстепенными.

Лейкоцитарные антигены. Лейкоцитарные антигены локализованы в мембране лейкоцитов. Они могут быть аналогичными эритроцитарным, а могут быть специфичными. Последние относятся к лейкоцитарным антигенам. В настоящее время выявлено около 70 антигенов лейкоцитов, которые разделяются на три группы:

- Общие антигены лейкоцитов (HLA – Human Leucocyte Antigen)

- Антигены полиморфно-ядерных лейкоцитов.
- Антигены лимфоцитов.

HLA-система имеет большое значение при переливании крови, лейкоцитов и тромбоцитов, при трансплантации тканей. Антигены этой системы называют антигенами гистосовместимости. Антигены полиморфно-ядерных лейкоцитов могут играть роль в возникновении негемолитических пострасфузионных реакций. Роль антигенов лимфоцитов в настоящее время мало изучена.

### **Тромбоцитарные антигены**

Тромбоцитарные антигены локализируются в мембране тромбоцитов. Тромбоциты содержат антигены, аналогичные эритроцитарным и лейкоцитарным (HLA), а также специфические, которые и относят к тромбоцитарным. В гемотрансфузионной практике они особого значения не имеют.

### **Плазменные антигены.**

Плазменные антигены объединены в 10 антигенных систем, на основании их выделяют плазменные (сывороточные) группы крови. Плазменные антигены локализируются на поверхности молекул белков плазмы крови и представляют собой комплексы аминокислот или углеводов.

Основное значение в клинической трансфузиологии имеют клеточные антигены.

## **ГРУППОВЫЕ АНТИТЕЛА**

Наличие в крови антигенов предполагает и существование антител. В настоящее время практически для всех известных антигенов крови выделены одноименные антитела (анти-А, анти-В, анти-резус, анти-Келл и т. д.). В отличие от антигенов, групповые антитела крови не всегда присутствуют у человека. Только к антигенам групповой системы АВО наличие антител является обязательным. Эти антитела (агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ ) в течение всей жизни присутствуют в плазме крови, определенным образом сочетаясь с агглютиногенами (антигенами) эритроцитов.

Групповые антитела крови подразделяют на врожденные (агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ ) и изоиммунные, которые образуются в ответ на поступление чужеродных групповых антигенов (антитела системы резус-фактора).

Врожденные антитела - это полные антитела (агглютинины), они вызывают агглютинацию (склеивание) эритроцитов, содержащих соответствующий антиген. Свои свойства они лучше проявляют in

vitro при низких температурах и менее выражено реагируют при высокой температуре. Поэтому их относят к холодовым антителам.

Изоиммунные антитела – это неполные антитела. Они с трудом поддаются абсорбции и не разрушаются при нагревании. Эти антитела являются тепловыми (наибольшая активность проявляется при температуре 37°C и выше), причем агглютинация происходит только в коллоидной среде.

## МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ “АНТИГЕН – АНТИТЕЛО”

В процессе взаимодействия антигена и антитела выделяют две фазы:

1 фаза - собственно взаимодействия антигена и антитела;

2 фаза - проявления.

В первой фазе никаких видимых глазом или в световом микроскопе изменений не выявляется. Антитело соединяется с антигенной детерминантой одной клетки крови (фиксируется на клетке) своим активным центром и вступает во взаимодействие.

Во второй фазе, после фиксации антител на поверхности клеток крови к комплексу антиген – антитело присоединяется комплекс белков из плазмы крови (комплемент). Затем сформировавшиеся комплекс антиген-антитело–комплемент разрушает (лизует) мембрану клетки. Визуально это проявляется в виде агглютинации (склеивание эритроцитов), либо в виде цитолиза (разрушение клеток крови). Возникает гемолиз эритроцитов.

### 1.3. СИСТЕМА АВО

Исторически сложилось и до настоящего времени в практической медицине термином "группа крови" пользуются для выделения 4 групп крови, в зависимости от комбинации эритроцитарных антигенов по системе АВО. Это узкое понимание термина «группа крови». Наиболее правильно говорить о группах крови по системе АВО.

Система АВО является основной системой, определяющей совместимость или несовместимость переливаемой крови. Совместимость-это сочетание крови донора и реципиента по антигенам и антителам, при котором не возникают иммунологические взаимодействия. В основу деления людей по группам крови в системе АВО положена реакция изоагглютинации. Изоагглютинацией называется реакция между сывороткой и эритроцитами одного и того же вида животных, приводящая к склеиванию эритроцитов. Склеивание эритроцитов одного вида животных сывороткой другого вида называется гетероаг-

глютинацией. Изоагглютинация - это иммунологическая реакция взаимодействия агглютиногенов (антигенов) и агглютининов (антител).

Антигены эритроцитов человека, открытые К. Ландштейнером и Я. Янским, в 1910 году Дунгрэн и Гиршфельд предложили назвать агглютиногенами А и В, а соответствующие антитела – агглютинидами  $\alpha$  и  $\beta$ . В 1928 году комиссия Лиги наций приняла номенклатуру групп крови по Янскому, разделив всех людей на 4 группы: О, А, В, АВ. Эта классификация принята и в нашей стране, но в номенклатуру добавлено цифровое обозначение групп крови: О(I), А (II), В (III), АВ(IV).

Дифференцировка крови по группам по системе АВО основана на четырех различных комбинациях двух агглютиногенов (антигенов) А, В и двух агглютининов (антител)  $\alpha$ ,  $\beta$ .

Агглютиногены крови, по структуре полипептиды, состоящие из расположенных цепочкой многочисленных аминокислот. Строение каждого агглютиногена определяется составом этих аминокислот, а также числом и формой полипептидных цепочек. Локализуются они в строении форменных элементов. Они являются термостабильными и в высушенном виде сохраняются годами. Агглютиногены присутствуют во всех клетках человеческого организма и тканевых жидкостях.

Агглютинины представляют собой гамма- глобулины плазмы крови. Обладающие свойством специфично соединяться с одноименными антигенами крови, агглютинины сыворотки появляются в течение первого года жизни. Титр агглютининов сыворотки детей более низкий, поэтому дети переносят переливание крови с менее выраженной реакцией. Нагревание выше 60°С градусов разрушает их. Низкая температура не действует на активность агглютининов. Агглютинины встречаются в большинстве транссудатов, экссудатов и лимфе. Агглютинины разделяют на естественные – генетически обусловленные, существующие в течение всей жизни, например агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ , и иммунные, которые появляются у людей в результате иммунизации чужеродными агглютиногенами, например, антитела анти-А и анти-В.

Агглютинин  $\alpha$  является антителом к агглютиногену А, а агглютинин  $\beta$  к агглютиногену В. Реакция агглютинации наступает в случае встречи агглютиногена с соответствующим агглютинином. В эритроцитах и сыворотке крови одного человека не могут одновременно присутствовать одноименные агглютиногены и агглютинины.

В зависимости от комбинации в эритроцитах антигенов А и В, а в сыворотке антител  $\alpha$  и  $\beta$  все люди делятся на четыре группы.

## **Группы крови системы АВО**

Группы крови	Агглютиногены	Агглютинины
О (I)	-	$\alpha, \beta$
A (II)	A	$\beta$
подгруппа		
A <sub>1</sub> (II)	A <sub>1</sub>	$\beta$
A <sub>2</sub> (II)	A <sub>2</sub>	$\beta$
B (III)	B	$\alpha$
AB (IV)	AB	$\alpha$
Подгруппа		
A <sub>1</sub> B (IV)	A <sub>1</sub> B	$\alpha$
A <sub>2</sub> B (IV)	A <sub>2</sub> B	$\alpha$

Таким образом:

В группе О (I) – в эритроцитах агглютиногенов нет, в сыворотке агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ .

В группе А (II) – в эритроцитах агглютиноген А, в сыворотке агглютинин  $\beta$ .

В группе В (III) – в эритроцитах агглютиноген В, в сыворотке агглютинин  $\alpha$ .

В группе АВ (IV) – в эритроцитах агглютиногена А и В, агглютининов в сыворотке нет.

В результате таких комбинаций агглютиногенов и агглютининов могут происходить следующие реакции.

Группа 0(I). Учитывая, что эритроциты не содержат агглютиногенов А и В, они не дают реакции агглютинации с плазмой крови человека других групп, так как отсутствует один из компонентов этой реакции. В плазме имеются оба агглютинина, поэтому она агглютинирует эритроциты всех прочих групп, содержащих всегда тот или иной агглютиноген.

Группа АВ(IV). Эритроциты этой группы содержат оба агглютиногена и поэтому способны давать агглютинацию с плазмой всех остальных групп. В плазме же не содержится никаких агглютининов, поэтому реакции с эритроцитами других групп реакции агглютинации происходить не может. Группа 0 (I) и группа АВ(IV) по своим иммунологическим характеристикам являются диаметрально противоположными.

Группы А(II) и В(III) являются взаимно агглютинирующимися. Плазма одной группы дает агглютинацию с эритроцитами другой. С группами 0(I) и АВ(IV) возникают следующие реакции. Эритроциты групп А(II) и В(III) агглютинируются плазмой группы 0(I), а плазма А(II) и В(III) групп дают агглютинацию с эритроцитами группы АВ(IV).

К настоящему времени в системе АВО обнаружены разновидности классических антигенов А и В, а также другие антигены.

## **Антиген О**

В начальный период считалось, что эритроциты первой группы не содержат агглютиногенов, но сейчас установлено наличие специфической субстанции, названной фактором “О”. Он по своей природе является агглютиногеном. Он находится в эритроцитах групп О(I), A<sub>2</sub>(II), A<sub>2</sub>B(IV).

## **Субстанция Н**

Эритроциты всех групп содержат субстанцию Н, которая считается общим веществом-предшественником. Субстанция Н наиболее часто встречается у лиц с первой группой крови. В остальных группах она содержится в незначительном количестве.

## **Подтипы антигенов А и В**

Избирательной адсорбцией установлено, что агглютиноген А не является однородным и имеется две основные разновидности – А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>. Первый встречается в 88 % случаев, второй в 12 % . В соответствии с этим особенностям во второй и четвертой группах имеются подгруппы, из которых одна содержит А<sub>1</sub> а вторая – А<sub>2</sub> агглютиногены. Поэтому можно говорить о шести группах крови, но в клинической практике сохраняется делением людей на четыре группы. Выделение подгрупп имеет практическую значимость.

Дело в том, что агглютиногены А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> отличаются друг от друга по свойствам. Подтип А<sub>2</sub> имеет более низкую агглютинабельность, чем А<sub>1</sub>. Поэтому А<sub>1</sub> называют сильным, а подтип А<sub>2</sub> – слабым. Кроме того, в плазме подгрупп А<sub>2</sub>(II) и А<sub>2</sub>B(IV) довольно часто содержится агглютинин, названный Ландштейнером экстрагглютинином α<sub>1</sub>. Он дает агглютинацию только с эритроцитами А<sub>1</sub> и не дает агглютинации с эритроцитами А<sub>2</sub>. В плазме подгрупп А<sub>1</sub>(II) и А<sub>1</sub>B(IV) довольно редко, но встречается экстраагглютинин α<sub>2</sub> не дающий агглютинацию с эритроцитами А<sub>1</sub>, а агглютинирующий с эритроцитами А<sub>2</sub>.

Существуют ещё подтипы А<sub>3</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>х</sub> и др. Они встречаются редко, обладают более слабовыраженными агглютинабельными свойствами.

Существование подгрупп необходимо учитывать при определении группы крови. Подгруппы содержащие агглютиноген А<sub>2</sub> дают более позднюю и слабую агглютинацию. Поэтому можно допустить ошибку при определении группы крови.

Для агглютиногена В характерна большая однородность, но к настоящему времени выделены его редкие варианты: В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>W</sub> и др. Клинического значения варианты агглютиногена В не имеют.

Весьма редко встречаются индивидуумы, группа крови которых отличается от обычной системы АВО.

В частности, выделяют дефектные группы крови, когда обычными методами не выявляются какой-либо из естественных агглюти-

нинов ( $A_0$ ,  $B_0$ ,  $O_\alpha$ ,  $O_\beta$ ,  $O_{00}$ ). Еще более редким является “бомбейский” тип крови. В этом случае в эритроцитах отсутствуют антигены А, В, О, Н, а в плазме имеются агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ , анти-О и анти-Н.

**Кровяные химеры** Кровяные химеры - это одновременное пребывание в организме человека эритроцитов, содержащих различный антигенный состав по системе АВО. Кровяной химеризм бывает врожденный и приобретенный. Врожденный встречается у близнецов. Приобретенный может появляться при пересадке аллогенного костного мозга, переливании неоднотипной крови. Существование кровяного химеризма следует учитывать при определении группы крови, т. к. при его наличии может получаться искаженный результат.

Распределение групп крови среди населения разных стран имеет некоторые различия, но в среднем считается, что людей 0(I) группы - 34 %, А(II) - 38 %, В(III) - 20 %, АВ(IV) - 8 %.

#### 1.4. СИСТЕМА АНТИГЕНОВ Rh-Hr

Увеличение трансфузионной активности в период, когда существование групп крови по системе АВО уже было известно, но не была еще открыта система “резус”, сопровождалось ростом числа посттрансфузионных осложнений. Эти осложнения возникали, несмотря на переливание крови, совместимой по группам АВО. Причина этих реакций была определена Ландштейнером и Винером (1937-1938 г. г.), а позже Левиным (1940). Они установили, что введение эритроцитов макака вида *Macacus rhesus* кроликам сопровождается выработкой у последних антител, которые агглютинируют в 100 % случаев эритроциты обезьян. Ввиду этого, указанные антитела называли антителами антирезус. Затем было установлено, что сыворотка крови этих кроликов, содержащая антитела антирезус, агглютинирует эритроциты 85 % людей белой расы. Эритроциты 15 % людей этой расы такой сывороткой не агглютинируются. Из этого заключили, что у 85 % людей эритроциты содержат антиген “резус” (резус-фактор Rh), свойственный обезьянам *Macacus rhesus*. Такие люди были названы “резус-положительными”(Rh+). Люди, не содержащие в эритроцитах фактор “резус”, названы “резус-отрицательными”(Rh-).

Резус-фактор находится в эритроцитах людей независимо от возраста и пола и не связан с системой АВО. Резус-антиген выявляется у человеческого плода начиная с 5-8 недели и хорошо выражен у 3-4-месячного эмбриона. Кровь новорожденного имеет вполне четкую резус-принадлежность, которая является постоянной в течение всей жизни. При некоторых заболеваниях (нефрит, гепатит) титр резус-антигенов может снижаться почти до нуля, а по выздоровлении снова усиливаться.



Антигены резус являются липопротеидами. Они очень активны и способны вызвать образование иммунных антител, поэтому резус-фактор является сильным антигеном.

Главным отличием системы резус от системы АВО является то, что в крови людей содержатся только антигены этой системы, а антител по отношению к ним, подобных антителам  $\alpha$  и  $\beta$  системы АВО, обычно в норме у людей не имеется. Выработка антител происходит у лиц с резус-отрицательной кровью при попадании в организм Rh-антигена. Выделены три вида антител: полные, неполные - агглютинирующие и неполные – блокирующие. Они способны фиксироваться к резус-положительным эритроцитам, не вызывая их склеивания.

Дальнейшие исследования привели к обнаружению в крови нового фактора Hr. В настоящее время практическое значение при переливании крови имеют 6 антигенов системы Rh-Hr: три из них являются разновидностями резус-фактора и три – разновидностями Hr фактора. Эти антигены обозначаются по номенклатуре Винера или по номенклатуре Фишера-Рейса. По номенклатуре Винера антигены резус-фактора записывают как - Rho, rh', rh'', антигены Hr-факторы – Hro, hr', hr'', а по номенклатуре Фишера-Рейса – соответственно D, C, E и d, c, e. Чаще пользуются номенклатурой Фишера-Рейса. Антигены передаются по наследству и в течение жизни не меняются. Они имеются не только в эритроцитах, но и в лейкоцитах, тромбоцитах, в жидкостях организма и околоплодных водах.

Образование резус антигенов контролируется тремя парами аллельных генов: Dd, Cc и Ee, которые расположены на двух хромосомах. Каждая хромосома способна нести только 3 гена из 6, причем лишь 1 ген из каждой пары – D или d, C или c, E или e являются по отношению друг к другу аллельными. Поэтому эритроциты, не содержащие антигены C или E, всегда содержат аллельные антигены c или соответственно e и наоборот. Указанные 6 антигенов резус встречаются в эритроцитах в виде одного из 18 возможных сочетаний. Каждый человек имеет 5, 4, 3 антигена резус в зависимости от количества генов, по которым он гомозигонет. Однако, генотипическая формула изображается шестью буквами, например cDE/CDe, обозначающими 3 гена резус, унаследованных с хромосомой одного из родителей, 3 – с хромосомы другого. В последнее время было доказано, что аллельного гена d не существует.

Учитывая, что антитела антирезус вырабатываются в организме только при введении антигенов, они обладают специфичностью, обусловленной антигенами, послужившими причиной изосенсибилизации.

Значение антигенов системы резус в клинической практике неодинаково. Наиболее важными из них являются 3 антигена: Rho (D), rh'(C), rh''(E), обладающие наибольшей иммунной активностью.

Установлено, что у резус-отрицательных лиц в результате переливания им резус-положительной крови или повторных беременностей резус-положительным плодом могут появляться резус-антитела. На однократную трансфузию 400 мл резус-положительной крови около 50 % резус-отрицательных реципиентов реагируют выработкой резус-антител. При повторном переливании резус-положительной крови таким лицам возникает гемолиз эритроцитов. Более 90 % посттрансфузионных осложнений обусловленных резус-несовместимостью донора и реципиента, связаны с разновидностью антигена  $Rh_0(D)$ . Людей, в эритроцитах которых присутствует антиген  $Rh_0(D)$ , относятся к резус-положительным, а людей, эритроциты которых лишены этого антигена – к резус-отрицательным. Иначе подходят к оценке резус принадлежности лиц, являющихся донорами.

В том случае, если эритроциты донора содержат один из антигенов  $Rh_0, rh'(C), rh''(E)$  его считают резус-положительным.

Резус-отрицательными донорами называют лишь тех лиц, в эритроцитах которых нет ни одного из вышеуказанных антигенов. Такой подход позволяет исключить возможность сенсibilизации реципиента к любому из трех основных антигенов:  $Rh_0(D), rh'(C), rh''(E)$ . Таким образом, некоторые люди могут быть резус-отрицательными реципиентами и резус-положительными донорами.

Частота выявления резус-фактора  $Rh_0(D)$  среди представителей различных рас неодинакова. Среди европейского населения резус-отрицательные лица составляют 15 %, а среди монголоидной расы – около 0,5 %.

Из антигенов Hг наиболее частой причиной иммунизации оказывается антиген  $hr'(c)$ . Антиген  $hr''(e)$  более слабый антиген. Все лица с резус-отрицательной кровью одновременно являются Hг-положительными, так как имеют антиген  $hr(c)$ . Среди имеющих резус-положительную кровь большинство (около 81 %) имеют антиген  $hr'(c)$  и будут также Hг-положительными, около 19 % лиц с резус-положительной кровью не имеют антигена  $hr'(c)$  и должны считаться Hг-отрицательными.

Опасность иммунизации по антигену  $hr'(c)$  заставляет предостерегаться от трансфузий резус-отрицательной крови реципиентам с резус-положительной кровью или вообще без определения резус принадлежности больного, так как можно вызвать иммунизацию или посттрансфузионное осложнение по антигену  $hr'(c)$ , если больной окажется Hг-отрицательным. При переливании крови, строго одноименной по резус-фактору этой опасности практически нет.

## 1.5. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ

Определение групповой принадлежности крови по системе АВО осуществляется при помощи реакции агглютинации. В настоящее время применяется три способа определения групп крови по системе АВО:

- по стандартным изогемагглютинирующим сывороткам,
- по стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),
- с помощью моноклональных антител (целиклонов анти-А и анти-В).

### СТАНДАРТНЫЕ ИЗОГЕМАГГЛЮТИНИРУЮЩИЕ СЫВОРОТКИ

Стандартные изогемагглютинирующие сыворотки, используемые для определения группы крови, соответствуют четырем группам крови 0 (I), А (I I), В (I I I), АВ (IV). Их получают из крови, реже из других жидкостей (асцитической, плеврального экссудата). Используется кровь от доноров, трупная или плацентарная кровь. Кровь отстаивается и забирается сыворотка, к которой добавляется консервант (борная кислота из расчета 3,0 г порошка на 100 мл сыворотки). После отстаивания сыворотка разливается по стерильным ампулам или флаконам, которые сразу же запаиваются или герметично закупориваются.

Требования, предъявляемые к стандартным изогемагглютинирующим сывороткам:

1. агглютинация с соответствующими эритроцитами должна появиться в течение 15-20 с, а через 2 мин. она должна быть четкой;
2. не давать агглютинацию с эритроцитами одноименной и первой групп;
3. титр сыворотки должен быть не ниже 1 : 32;
4. сыворотка должна быть без признаков микробного загрязнения, прозрачной;
5. каждая ампула должна иметь паспорт с обозначением группы, срока годности, титра, места и времени приготовления, нанесены соответствующего цвета полосы.

Во избежание ошибок при определении групп крови сыворотки окрашивают в определенный цвет. Окраска стандартных изогемагглютинирующих сывороток: 0(I)- неокрашивается, А(II) - синий цвет, В(III) – розовый, АВ(IV)- желтый. Сыворотки хранят герметично закрытыми в темном месте, лучше в холодильнике.

### ПОНЯТИЕ О ТИТРЕ

Реакция агглютинации с различными сыворотками и эритроцитами может в одних случаях наступить довольно быстро и быть четко выражена, в других она менее выражена и возникает более медленно. Иногда агглютинация и при большом разведении сыворотки четко

выявляется, в других случаях даже слабое разведение приводит к не проявлению её. Все это обусловлено тем, что чувствительность эритроцитов и сыворотки подвержена значительным колебаниям. Под титром агглютинации понимается максимальное разведение сыворотки, при котором еще может наступать реакция агглютинации. При определении титра сыворотки, постоянной величиной являются стандартные эритроциты; при определении титра эритроцитов, постоянной величиной является стандартная сыворотка. Титр понятие относительное, так как титр эритроцитов точно устанавливается только по отношению к испытываемой сыворотке, а титр сыворотки только к испытываемым эритроцитам. К другим эритроцитам он может быть другой, но колебания его обычно бывают небольшими. Однако целый ряд эритроцитов обладает одинаковой чувствительностью, также как и ряд сывороток имеет одинаковый титр. Титр зависит и от метода определения. При определении капельным методом на тарелке у здоровых людей титр сыворотки колеблется в пределах 1:8-1:32. Если титр определяется в пробирках, он получается значительно выше.

Практическое значение имеет тот факт, что титр агглютининов новорожденных крайне низкий, а по мере развития человека он повышается; достигая максимума в возрасте от 5 до 20 лет, дальше он начинает падать. Титр агглютиногенов может меняться и при заболеваниях. Повышение его отмечается при ряде воспалительных процессов, резкое снижение бывает при тяжелой общей инфекции. Слабый титр сыворотки отмечен при лейкемии. У здоровых же людей титр сыворотки остается почти неизменным.

## ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИИ АГГЛЮТИНАЦИИ ОТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

На ход агглютинации может оказывать влияние целый ряд физических и химических факторов.

Температура. При низкой температуре происходит неспецифическая "холодовая агглютинация". Для неё характерно возникновение агглютинации вне зависимости от группы крови. "Холодовая агглютинация" обусловлена наличием в сыворотке особого холодового агглютинина, который может давать реакцию агглютинации только при низких температурах. При температуре выше 20°C он никогда агглютинации не дает. Поэтому несоблюдение температурного режима при определении группы крови может привести к ошибке.

Химические факторы. Течение агглютинации зависит от степени концентрации солевого раствора, в котором находятся эритроциты. Повышение его концентрации приводит к её ослаблению, а при содержании 4, 25 % во взвеси эритроцитов агглютинация уже не наступит.

пает. Ускорение агглютинации наблюдается при добавление 10 % раствора лимоннокислого натрия.

Феномен Томсена. Агглютинация, возникающая при взаимодействии одноименных агглютиногенов и агглютининов, является специфической. Неспецифическая агглютинация может быть обусловлена рядом факторов. Одним из видов такой агглютинации является феномен Томсена, описанный в 1927 г. Суть этого феномена заключается в следующем: нестерильно взятые и отмытые эритроциты, независимо от их групповой принадлежности, простояв в течение суток при комнатной температуре, начинают давать агглютинацию с сыворотками всех групп включая собственную. Причина возникновения феномена Томсена - бактериальное загрязнение крови. При микроскопическом исследовании такой агглютинации видно, что эритроциты лежат близко один к другому, а между ними заметны границы, чего нет при истинной агглютинации. Макроскопически агглютинацию при этом феномене нельзя отличить от истинной. Поэтому можно неправильно определить групповую принадлежность крови, все эритроциты будут трактоваться как принадлежащие к группе (AB)IV.

Панагглютинация (аутоагглютинация). Явление неспецифической агглютинации может наблюдаться и в свежей бактериально не загрязнённой крови. Встречается она сравнительно редко и называется панагглютинацией, или аутоагглютинацией. При этом виде агглютинации сыворотка при комнатной температуре дает агглютинацию со всеми эритроцитами, даже собственной группы, а эритроциты в то же время дают агглютинацию со всеми сыворотками, в том числе с сывороткой группы (AB)IV. Панагглютинация может возникать при целом ряде заболеваний (болезнях крови, септикопиемии, заболеваниях гепатолиенальной системы, пневмонии, нефритах и т. д.), иногда выявляется и у здоровых людей. Панагглютинация возникает только при комнатной температуре, при температуре, близкой к температуре тела, она обычно не наступает. До настоящего времени причина этого явления неизвестна. Макроскопически панагглютинация неотличима от специфической агглютинации.

Псевдоагглютинация. Явление псевдоагглютинации обусловлено склеиванием эритроцитов в монетные столбики независимо от их агглютинабельных свойств. При этом они не разрушаются, мембраны сохраняются, что четко видно под микроскопом. При добавлении 1-2 капель изотонического раствора хлорида натрия псевдоагглютинация исчезает.

### **1.5.1. Определение групп крови по стандартным изогемагглютинирующим сывороткам (простой метод)**

В повседневной клинической практике наиболее часто применяется определение групп крови по стандартным изогемагглютинирующим сывороткам. Суть метода-с помощью стандартных изогемагглютинирующих сывороток определяется наличие в исследуемой крови групповых антигенов А и В.

**Материальное оснащение:** стандартные сыворотки 0(I), А(II), В(III), АВ(IV) групп двух серий, изотонический раствор хлорида натрия, иглы, тарелки, стеклянные палочки или предметные стекла, пипетки, песочные часы, резиновые перчатки, маска, очки, клеенчатый передник. Для определения группы крови используют блюдцеобразные пластины (тарелки) с лунками, над которыми имеются обозначения соответственно стандартным сывороткам.

#### **Методика выполнения:**

Определение группы крови производится при температуре не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+25^{\circ}\text{C}$ .

1. Надеть маску и передник, обработать руки антисептиком для обработки рук, надеть перчатки и защитные очки.

2. Осмотреть стандартные гемагглютинирующие сыворотки, чтобы они не содержали осадка, не был просрочен срок годности, были правильно расположены по отношению друг к другу.

3. На пластинке (тарелке) написать фамилию больного.

4. Согласно обозначениям групп крови на тарелке, в каждую лунку нанести отдельной пипеткой по одной капле стандартной сыворотки - первой, второй и третьей группы двух серий образуя два ряда по три капли в каждом.

5. Взять кровь. Кровь для исследования берется из пальца или вены. При взятии крови из пальца в левую руку взять левую кисть больного, обработать спиртом дистальную фалангу IV пальца и проколоть стерильной иглой, при этом первую каплю крови удалить.

6. Шесть капель крови перенести стеклянной палочкой на тарелку, размещая их рядом с каплей стандартной сыворотки. Можно на тарелку нанести одну большую каплю крови, а затем уголком предметного стекла перенести в капли сыворотки. Каждый раз кровь берут новым уголком стекла. Соотношение исследуемой крови и стандартной сыворотки должно быть 1:10.

7. Место укола пальца обработать спиртом.

8. Каждую каплю крови и сыворотки на пластинке смешать отдельной палочкой.

9. Пластинку осторожно покачивать в течение 5 минут, постоянно обращая внимание на лунки, где может наступить агглютинация

(склеивание эритроцитов). По мере наступления агглютинации, но не раньше чем через три минуты в капли на пластинке (тарелке) добавить по одной капле изотонического раствора хлорида натрия.

10. Реакция агглютинации может быть положительной или отрицательной.

Агглютинация наступает обычно в течение первых 10-30 секунд. Визуально в капле появляются мелкие красные зернышки (агглютинаты), которые состоят из эритроцитов. Мелкие агглютинаты сливаются в более крупные. Сыворотка обычно частично обесцвечивается. Если агглютинация не происходит сыворотка остается окрашенной в красный цвет, агглютинатов в ней нет. Следует помнить, что кровь содержащая агглютиноген  $A_2$  дает позднюю агглютинацию (на 3-4 минуте).

Результаты исследования в одной и той же группе двух серий должны совпадать.

### **Оценка результатов**

Стандартные сыворотки трех групп не вызывают агглютинации эритроцитов во всех лунках - группа крови О (I) первая;

Стандартные сыворотки О (I) и В (III) группы агглютинировали эритроциты в первой и третьей лунках, а не агглютинировали во второй - группа крови А (II) вторая;

Наличии агглютинации в первой и второй лунках и отсутствии в третьей - группа В (III) третья;

Стандартные сыворотки всех трех групп агглютинировали эритроциты во всех лунках - данная кровь относится к четвертой группе АВ(IV). Если исследуемая кровь оказалась АВ(IV), группы проводится дополнительное контрольное исследование со стандартной сывороткой АВ(IV) группы. При отсутствии агглютинации исследуемой крови с сывороткой АВ(IV) группы данную кровь можно отнести к четвертой группе.

**Примечание:** Во всех сомнительных случаях необходимо провести повторное исследование с гемагглютинирующими сыворотками другой серии.

### **1.5.2. Определение группы крови двойной реакцией (по стандартным сывороткам и стандартным эритроцитам) (перекрестный способ)**

Суть метода – с помощью стандартных изогемагглютинирующих сывороток определяется наличие или отсутствие в исследуемой крови групповых антигенов А и В, а с помощью стандартных эритроцитов наличие или отсутствие в плазме групповых антител  $\alpha$  и  $\beta$ . Стандартные эритроциты представляют собой 10-20 % взвесь эритроцитов О(I), А(II) и В(III) групп в цитратно-физиологическом растворе.

Их готовят из крови доноров с заранее известной группой крови, хранят при +4-8°C. Срок годности 2-3 дня.

**Материальное оснащение:** стандартные сыворотки 0(I), A(II), B(III), групп двух серий, стандартные эритроциты 0(I), A(II), B(III) групп, изотонический раствор хлорида натрия, иглы, тарелки, стеклянные палочки или предметные стекла, пипетки, песочные часы, резиновые перчатки, маска, очки, клеенчатый передник.

**Методика выполнения:**

1. Надеть маску и передник, обработать руки антисептиком для обработки рук, надеть перчатки и защитные очки.

2. Взять 3-5 мл исследуемой крови в пробирку без стабилизатора. Кровь должна отстояться, или ее центрифугируют для получения сыворотки.

3. На планшет нанести по две капли стандартных сывороток группы 0(I), A(II), B(III), двух серий.

4. Соответственно каждой группе сывороток расположить по одной капле стандартных эритроцитов группы 0(I), A(II), B(III), .

5. В стандартные сыворотки добавить по одной капле испытуемой крови, а в стандартные эритроциты - по две капли испытуемой сыворотки.

6. Капли перемешать углом предметного стекла, всякий раз изменяя угол так, чтобы не произошло смешивание разных сывороток и разных эритроцитов.

7. Покачивая планшет в руках в течение 5 минут, следят за наступлением агглютинации.

**Оценка результатов:**

При трактовке результатов оценивают данные, полученные при обеих реакциях (со стандартными изогемагглютинирующими сыворотками и стандартными эритроцитами)

1. Эритроциты группы О (I) являются контрольными, агглютинация с ними не происходит.

2. Агглютинация со стандартными эритроцитами А и В и нет агглютинации в трех стандартных сыворотках двух серий - в исследуемой сыворотке присутствуют оба агглютинина  $\alpha$  и  $\beta$ , а в испытуемых эритроцитах нет агглютиногенов, т. е. кровь относится к группе О(I).

3. Агглютинация со стандартными эритроцитами группы В(III) и со стандартной сывороткой группы О(I), В(III) - в исследуемых эритроцитах имеется агглютиноген А, а в сыворотке исследуемой крови - агглютинин  $\beta$ . Следовательно, кровь относится к группе А(II).

4. Агглютинация со стандартными эритроцитами группы А(II) и со стандартной сывороткой группы А(II), О(I) – в исследуемых эритроцитах имеется агглютиноген В, а в исследуемой сыворотке - агглютинин  $\alpha$ . Следовательно, кровь относится к группе В(III).



5. Нет агглютинации со стандартными эритроцитами и есть агглютинация со стандартными сыворотками - в исследуемых эритроцитах имеются оба агглютиногена А и В, а в сыворотке исследуемой крови отсутствуют оба агглютинина, кровь относится к группе АВ(IV).

**Примечание.** Результат перекрестного способа считается достоверным только в случае совпадения ответов о группе исследуемой крови и со стандартными изогемагглютинирующими сыворотками и со стандартными эритроцитами. При несовпадении результатов обе реакции необходимо переделать.

### **1.5.3. Определение групповой принадлежности крови с использованием антител**

Определение группы крови можно произвести с помощью моноклональных антител (МКА). Для определения агглютиногенов эритроцитов используют стандартные реагенты цоликлоны анти-А и анти-В. Получают моноклональные антитела с применением гибридомной битехнологии. Гибридома – это клеточный гибрид, возникший в результате слияния клетки опухоли костного мозга (миеломы) с иммунным лимфоцитом, синтезирующим специфические моноклональные антитела. Гибридома приобретает свойства обоих “родителей”: способность к неограниченному росту, характерную для опухолевой клетки, и возможность синтезировать антитела, присущую иммунному лимфоциту. Цоликлоны анти-А и анти-В продуцируются двумя различными гибридомами. Они предназначены для определения группы крови системы АВО человека взамен стандартных изогемагглютинирующих сывороток. Цоликлоны анти-А (красного цвета) и анти-В (синего цвета) выпускаются как в нативной, так и в лиофилизированной форме в ампулах по 20,50,100,200 доз с растворителем, приложенным к каждой ампуле по 2,5, 10,20 мл соответственно. Лиофилизированный порошок разводят изотоническим раствором хлористого натрия непосредственно перед исследованием. Для каждого определения группы крови применяют по одной серии реагента анти-А и анти-В.

**Материальное оснащение:** цоликлоны анти-А и анти-В, изотонический раствор хлорида натрия, иглы, тарелки, стеклянные палочки или предметные стекла, пипетки, песочные часы, резиновые перчатки, маска, очки, клеенчатый передник.

#### **Методика выполнения:**

1. Надеть маску и передник, обработать руки антисептиком для обработки рук, надеть перчатки и защитные очки.
2. Убедиться в пригодности цоликлонов, донорской крови.
3. На тарелке написать Ф. И. О. донора и реципиента.

4. Вскрыть ампулы с цоликлонами, растворителями, смешать все с помощью отдельных шприцев, разлить цоликлоны во флаконы с пипеткой (анти-А – красный, анти-В – синий).

5. Взять кровь реципиента и донора.

6. В две лунки под соответствующими надписями: анти-А или анти-В нанести по 1 капле (0,1мл) цоликлонов: в первую – цоликлон анти-А, во вторую – цоликлон анти-В.

7. Отдельным концом стеклянной палочки или отдельной пипеткой для каждой лунки перенести каплю крови в 10 раз меньше капли цоликлона с предметного стекла в лунку и смешать с каплей цоликлона до гомогенного пятна.

8. Блюдце осторожно покачивать в течение 2,5 мин.

9. Оценить результат пробы без добавления изотонического раствора натрия хлорида.

#### **Оценка результатов:**

– При отсутствии агглютинации с двумя цоликлонами группа крови 0(I) – первая.

– При наличии агглютинации с цоликлоном анти-А группа крови А(II) – вторая.

– При наличии агглютинации с цоликлоном анти-В группа крови В(III) – третья.

– При наличии агглютинации с двумя цоликлонами группа крови АВ(IV) – четвертая.

#### **1.5.4. Ошибки при определении групповой принадлежности крови**

Ошибки при определении групповой принадлежности крови могут быть обусловлены тремя видами причин:

- техническими;
- неполноценностью стандартных сывороток и стандартных эритроцитов;
- особенностями испытуемой крови.

##### Технические причины:

- нарушение порядка расположения сывороток на планшете;
- нарушение соотношения сыворотки и эритроцитов;
- несоблюдение внешних условий (плохая освещенность, изменение температуры окружающей среды)
- несоблюдение положенного для реакции агглютинации времени
- применение загрязненных кровью планшетов, пипеток, предметных стекол;

- неправильная запись исследуемой крови;

Применение неполноценных стандартных сывороток и стандартных эритроцитов:

- слабые стандартные сыворотки с титром ниже 1:32 или истекшим сроком годности могут вызывать позднюю и слабую агглютинацию;
- применение негодных стандартных сывороток или эритроцитов, нестерильно приготовленных и недостаточно законсервированных, ведет к возникновению неспецифической, «бактериальной» агглютинации.

Особенности испытуемой крови

- наличие в крови слабого агглютиногена  $A_2$ .
- кровь обладает свойством «панагглютинации» или «аутоагглютинации», т. е. дает неспецифическую агглютинацию со всеми сыворотками и даже со своей собственной сывороткой. Для устранения панагглютинации планшеты помещают в термостат при температуре  $37^\circ$  на 5 минут, после чего панагглютинация исчезает, а истинная остается.

## ТАКТИКА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГРУППЫ КРОВИ

Непосредственно в отделении группа крови определяется врачом по стандартным изогемагглютинирующим сывороткам или с помощью цоликлонов, после этого в серологической лаборатории производится проверка перекрестным методом. Если результаты совпадают, то группа крови считается определенной. В случае расхождения результатов, производятся повторные исследования.

В экстренных ситуациях можно ограничиться реакцией с изогемагглютинирующими сыворотками или цоликлонами, но при возможности следует использовать перекрестный метод.

## 1.6. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУС-ФАКТОРА

Для определения резус-фактора применяют несколько методик. При этом используют специальные сыворотки, содержащие антирезус-антитела, которые получают из крови резус-отрицательных людей, иммунизированных резус-фактором. Сыворотка антирезус должна принадлежать к той же группе крови по системе АВО, какая имеется у больного.

**Метод агглютинации в солевой среде.** Используют специальные сыворотки, содержащие полные антитела анти-резус. Эритроциты в виде 2 % взвеси в изотоническом растворе хлорида натрия соединяют в пробирках с антирезусной сывороткой. Пробирки помещают на 1 час в термостат при температуре  $37^\circ$  С, после чего осадок эритроцитов

на дне пробирки рассматривают с помощью лупы и по его форме учитывают результат. При положительном результате (Rh+) осадок имеет характерный рисунок в виде нитей или зернистости. При отрицательном (Rh-) осадок размещается равномерным слоем и имеет вид правильно очерченного круга.

**Метод определения резус-фактора в пробирках с применением желатина.** Реакцию проводят в центрифужных пробирках, в которые помещают равные объемы эритроцитов, сыворотки антирезус и 10 % раствора желатина. После встряхивания пробирки помещают в водяную баню при температуре +46-48°C на 5 минут, после чего добавляют 5-8 мл теплого изотонического раствора хлорида натрия. Пробирки 2-3 раза переворачивают и учитывают результат реакции по наличию агглютинатов, видимых невооруженным глазом.

**Непрямой антиглобулиновый тест (реакция Кумбса).** Наиболее чувствительная реакция для выявления неполных антител к ауто- и изоантигенам эритроцитов. Её применяют при возникновении трудностей в определении резус принадлежности крови, связанных с нечеткими результатами, полученными при других методах исследования. Реакция основана на применении антиглобулиновой сыворотки (АГС).

При обработке резус-положительных эритроцитов неполными антителами анти-Rh наступает их обволакивание (сенсibilизация) по отношению к АГС, которая и агглютинирует сенсibilизированные эритроциты, поскольку имеет антитела к глобулинам.

В пробирку вносят антирезусную сыворотку и отмытые физиологическим раствором эритроциты; помещают на 1 час в термостат при температуре 37°C, после чего эритроциты тщательно отмывают. Последующий этап реакции проводят на плоскости. Каплю взвеси эритроцитов смешивают с равным количеством антиглобулиновой сыворотки и учитывают результат. Наличие агглютинации является показателем того, что исследуемый образец крови резус-положительный. Если агглютинация отсутствует, испытуемая кровь – резус-отрицательная.

**Реакция с анти-D-моноклональными антителами.** На планшете смешивают большую каплю (0,1 мл) анти-D-моноклональных антител (МКА) и маленькую каплю (0,01 мл) исследуемой крови. За реакцией наблюдают в течение 2,5 мин. При смешивании анти-D-МКА с образцами резус-положительных эритроцитов отмечается быстро наступающая лепестковая агглютинация. Если кровь резус-отрицательная – агглютинация отсутствует.

**Экспресс-методы определения резус-фактора.** Эти методы удобны для практических врачей в экстренных случаях.

**Экспресс-метод определения Rh-фактора стандартным универсальным реагентом в пробирке без подогрева.** Для исследова-

ния может быть использована свежая не свернувшаяся кровь, взятая из пальца (из вены) непосредственно перед исследованием, или консервированная кровь без предварительной обработки, а также эритроциты из пробирки после формирования сгустка и отстаивания сыворотки.

Исследование проводят в центрифужных пробирках объемом не менее 10 мл. На дно пробирки вносят одну каплю стандартного универсального реагента. Представляющего собой антирезусную сыворотку группы АВ(IV), содержащую 33 % раствор полиглюкина. Затем в нее добавляют одну каплю исследуемой крови (или эритроцитов). Круговым вращением пробирки содержимое размазывают по ее внутренней поверхности таким образом, чтобы содержимое растеклось по стенкам. Это значительно ускоряет агглютинацию и делает ее крупно-лепестковой. Агглютинация на стенках пробирки наступает, как правило, в течение первой минуты, но для образования устойчивого комплекса “антиген-антитело” и четкой агглютинации наблюдать следует не менее 3 минут. Затем для исключения неспецифической агрегации эритроцитов в пробирку добавляют 2-3 мл физиологического раствора и перемешивают путем одно- двукратного перевертывания пробирки (без взбалтывания!).

Наличие агглютинации (крупные хлопья на фоне просветленной жидкости) указывает на резус-положительную принадлежность исследуемой крови, отсутствие агглютинации (в пробирке гомогенно окрашенная розовая жидкость) свидетельствует о резус-отрицательной принадлежности исследуемой крови.

**Экспресс-метод определения Rh-фактора на плоскости без подогрева.** На белой пластинке со смачиваемой поверхностью пишут фамилию и инициалы лица, кровь которого исследуется. На левом краю пластинки делают надпись “сыворотка-антирезус”, на правом - “контрольная сыворотка”. Последней служит разведенная альбумином сыворотка группы АВ(IV), не содержащая антител анти-резус. Соответственно надписям на пластинке помещают по 1-2 капли (0,05-0,1 мл) реактива анти-резус и контрольной сыворотки. К обеим каплям добавляют исследуемые эритроциты. Кровь размешивают с реактивом сухой стеклянной палочкой, размазывая на пластинке до образования капли диаметром 1,5 см. пластинку слегка покачивают. Через 3-4 минуты для снятия возможной неспецифической агглютинации к каждой капле добавляют 5-6 капель физиологического раствора. Затем пластинку покачивают в течение 5 минут.

Результат оценивают по наличию или отсутствию агглютинации невооруженным глазом.

Наличие хорошо выраженной агглютинации в капле слева указывает на резус-положительную принадлежность исследуемой крови, отсутствие агглютинации в этой капле (гомогенная окраска) говорит о

резус-отрицательной принадлежности исследуемой крови (Rh-). Результат считается истинным лишь при отсутствии признаков агглютинации в правой (контрольной) капле.

## ОШИБКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕЗУС-ФАКТОРА

Выделяют следующие причины возникновения ошибок при определении резус-фактора:

- технические погрешности.
- биологические особенности испытуемой крови

### Технические погрешности.

- неправильное соотношение между сывороткой и эритроцитами;
- преждевременная оценка результатов;
- оценка результатов по высыхающей капле;
- использование неактивных, инфицированных, загнивших и истекшим сроком сывороток;
- определение резус-фактора в гемолизированном и длительно хранящемся образце крови.

### Биологические особенности испытуемой крови:

- снижение агглютинабельности резус-антигена при некоторых заболеваниях печени, почек, системы крови;
- неспецифическая агглютинация испытуемых эритроцитов.

При получении сомнительных результатов необходимо повторить исследование, используя более чувствительные методы.

## **1.7. КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРУППОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ. УЧЕНИЕ О СОВМЕСТИМОСТИ**

Группа крови любого человека индивидуальна. Выше указывалось о существовании множества антигенных систем крови. Любой эритроцитарный, лейкоцитарный, тромбоцитарный или плазменный антиген может быть причиной иммунологической совместимости. Однако основную роль при определении совместимости играют антигены системы ABO и Rh-Hr.

Несовместимость крови донора и реципиента наступает при вливании крови, содержащей антигены, на которые у реципиента в плазме имеются антитела. В таких случаях возникает агглютинация и гемолиз эритроцитов.

## СОВМЕСТИМОСТЬ ПО СИСТЕМЕ ABO

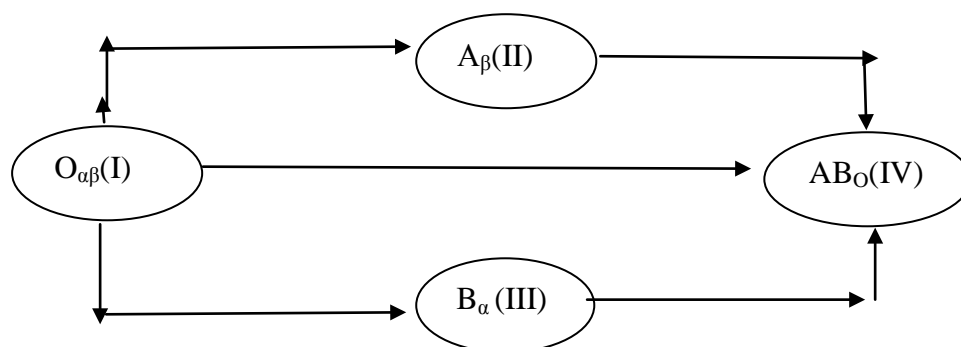
В 1907 г. Grile, а в 1908 г. Ottenberg первыми выдвинули положение о переливании крови с учетом групповой совместимости. Они

установили, что при переливании крови только одноименных групп, или в случае, когда сыворотка реципиента не агглютинирует эритроциты донора гемотрансфузия будет успешной. В случае, когда сыворотка реципиента агглютинирует эритроциты донора, развиваются тяжелые осложнения, обусловленные агглютинацией и гемолизом эритроцитов. На основании этих наблюдений, был сделан абсолютно правильный вывод: можно переливать только биологически совместимую кровь.

Оттенберг, изучая проблемы совместимости, сформулировал правило: агглютинируются эритроциты переливаемой крови, а не крови реципиента, так как агглютенины донорской крови разводятся в крови реципиента, их титр становится низким и они не могут агглютинировать его эритроциты

По правилу Оттенберга можно переливать кровь, эритроциты которой не агглютинируются сывороткой реципиента, т. е. можно переливать не только однугруппную кровь, но при совместимости кровь других групп.

Согласно правилу Оттенберга кровь других групп можно переливать по схеме.



Кровь первой группы можно переливать людям всех остальных групп, так как эритроциты группы 0(I) не содержат агглютиногенов А и В, поэтому не могут дать агглютинацию ни с какими сыворотками.

Сыворотка группы АВ(IV) не содержит никаких агглютининов, поэтому эритроциты других групп не будут агглютинироваться. Поэтому больным с группой крови АВ(IV) можно переливать кровь любой группы. Учитывая такую совместимость групп крови, были введены понятия «универсальный донор» и «универсальный реципиент». Соответственно лица группы 0(I) отнесены к «универсальным донорам», а группы АВ(IV) к «универсальным реципиентам».

Однако, необходимо помнить, что при переливании большого количества иногруппной совместимой крови больным с массивной кровопотерей агглютенины плазмы донора не получают достаточной степени разведения плазмой реципиента, и могут агглютинировать эритроциты больного, вызывая посттрансфузионный шок. Поэтому

правило Оттенберга можно применять при трансфузии не более 1 литра крови.

## СОВМЕСТИМОСТЬ ПО СИСТЕМЕ АНТИГЕНОВ RH-HR

Выше указывалось, что в крови людей содержатся только антигены этой системы, а антител по отношению к ним в норме не имеется.

Однако в некоторых случаях у резус-отрицательных лиц может произойти сенсибилизация, т. е. могут образоваться изоиммунные антитела антирезус. Причинами выработки антител могут стать переливание резус-положительной крови резус-отрицательным реципиентам, беременность женщины с резус-отрицательной кровью резус-положительным плодом.

### Переливание резус-несовместимой крови.

При первом переливании резус-положительной крови резус-отрицательному больному из-за отсутствия в его плазме антител реакции несовместимости не возникает. Однако происходит образование антирезусных антител. При повторной гемотрансфузии резус-положительной крови возникает несовместимость по Rh-фактору, так как в плазме уже присутствуют антитела к вводимому антигену.

### Резус-конфликт при беременности.

Резус-конфликт развивается в случае беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом. Эритроциты плода вызывают сенсибилизацию матери и выработку антител. Антирезусные антитела матери свободно проникают через плацентарный барьер и попадая в кровь плода повреждают его резус-положительные эритроциты и органы кроветворения. При первой беременности обычно рождается здоровый ребенок, при последующих беременностях в результате увеличения титра антирезусных антител в сыворотке матери конфликт проявляется ярче, развивается гемолитическая болезнь или гибель плода. Женщинам, сенсибилизированным к резус-фактору во время беременности, нельзя производить переливание резус-положительной крови даже однократно.

Раньше считалось, что можно спокойно переливать резус-отрицательную кровь резус-положительным реципиентам. Однако, следует помнить, что согласно современным воззрениям резус-отрицательная кровь может содержать антигены С или Е, на которые вырабатываются антитела.

**В настоящее время производится переливание только одногруппной (по системе АВО) и только совпадающей по резус-фактору.** Только в исключительных случаях при отсутствии одногруппной крови, взрослым разрешается переливание иногруппной совместимой (по правилу Оттенберга) крови и эритроцитной массы одноименной по резус-принадлежности в количестве не более 500 мл.



## **2. ЗАГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ КРОВИ. КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИЕ РАСТВОРЫ**

*«...Наилучшее употребляется венная кровь здорового человека, которой количество берется умеренное, и впрыскивание производится тихо».*

*Х.Х.Саломон*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время инфузионная терапия получила широкое распространение в повседневной работе любого врача клинициста. Основными трансфузионными средствами, применяемыми в клинической практике, являются кровь и ее компоненты, кровезаменители. Заготовка крови, ее консервация, разделение на компоненты и изготовление препаратов является сложным технологическим процессом и осуществляется специальными учреждениями-станциями переливания крови.

#### **2.1. СЛУЖБА КРОВИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

В настоящее время в республике Беларусь сложилась следующая система службы крови. Во всех областных центрах и крупных городах работают областные или городские станции переливания крови. В городах, где нет станций переливания крови, в больницах создаются отделения переливания крови. Центральными учреждениями являются республиканская станция переливания крови и Научно-исследовательский институт переливания крови, расположенные в г. Минске.

Станция и отделения переливания крови выполняют следующие задачи:

- 1) проводят заготовку, осуществляют хранение крови и ее компонентов;
- 2) комплектуют донорские кадры;
- 3) обследуют доноров и ведут их учет;
- 4) создают необходимый запас крови на случай стихийных бедствий, аварий и катастроф, эпидемий и других чрезвычайных обстоятельств;
- 5) обеспечивают кровью и её препаратами лечебные учреждения;
- 6) проводят обучение врачей основам трансфузиологии;
- 7) осуществляют контроль за состоянием трансфузиологической помощи в лечебных учреждениях;

8) проводят анализ результатов переливания крови, реакций, осложнений и несчастных случаев, связанных с переливанием крови и кровезаменителей;

9) разрабатывают и внедряют в практику мероприятия по предупреждению гемотрансфузионных осложнений.

НИИ переливания крови и республиканская станция переливания крови также осуществляют заготовку крови, производят компоненты и препараты крови. Кроме того, они осуществляют консультативную, организационную и методическую помощь лечебным учреждениям по вопросам трансфузиологии. Здесь разрабатывают методические инструкции и рекомендации, проводятся семинары и конференции для обучения медицинских работников. В НИИ переливания крови проводится научно-исследовательская работа по созданию и внедрению в практику новых трансфузионных средств.

## **2.2. ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ КРОВИ**

В настоящее время кровь, ее препараты и компоненты широко используются в клинической практике для лечения целого ряда заболеваний. Возрастающие потребности в крови, используемой для лечебных целей, заставляют максимально использовать все имеющиеся источники.

Существует пять источников получения крови:

- 1) доноры добровольцы;
- 2) аутокровь;
- 3) плацентарная кровь;
- 4) посмертная кровь;
- 5) утильная кровь.

### **2.2.1. Донорство**

Основным источником получения крови для переливания являются доноры.

Донорство - это добровольная дача крови, ее компонентов, костного мозга и тканей или органов для их применения с лечебной целью.

Донорами крови называют людей, добровольно дающих свою кровь для переливания. Слово «донор» произошло от латинского дарить. Упоминания о первых донорах в бывшем советском Союзе следует отнести к 1919 году, когда В. Н. Шамовым в клинике профессора С. П. Федорова было сделано первое переливание крови. Впервые вопрос о кадрах постоянных доноров был поставлен Н. Н. Еланским (1925) и позднее Э. Г. Гессе (1926). 22 апреля 1936 года Совет Народных Комиссаров издал специальное постановление “О кадрах доноров”. Донорство стало в Советском Союзе централизованным.

Вопрос о платных донорах в США был решен в 1912 году, в Англии – в 1921 году, во Франции – в 1928 году.

Доноров разделяют на следующие группы.

1. Безвозмездные доноры. Безвозмездное донорство возникло в 60-х годах, когда люди сдавали свою кровь без денежной компенсации. Насколько это возможно, принцип добровольного безвозмездного донорства сохраняется и в настоящее время. Считается, что этот вид донорства является основой высокого качества донорской крови. Там, где за донорство крови платят, отмечается значительно больший риск передачи заболеваний через кровь от донора к реципиенту. Вознаграждение доноров также несет собой риск их здоровью, поскольку создает соблазн сдавать кровь более часто, чем это рекомендуется.

2. Активные кадровые доноры (платное донорство) – лица, обратившиеся в учреждения службы крови для систематической дачи крови по собственной инициативе и дающие кровь несколько раз в год.

3. Доноры резерва – лица, привлеченные к донорству в организованном порядке для однократной дачи крови, или же постоянные лица, состоящие на учете в учреждениях службы крови и дающие кровь по мере надобности. Доноры резерва дают кровь бесплатно.

4. Доноры-родственники – лица, дающие кровь, как правило, однократно в отделениях переливания крови тех учреждений, в которых находятся на лечении близкие родственники. Доноры-родственники также дают кровь безвозмездно.

По биологическим признакам доноры классифицируются следующим образом:

Доноры крови – лица, дающие кровь для заготовки консервированной крови или для прямых переливаний;

Доноры редких групп – лица, группа крови которых редко встречается среди населения;

Доноры стандартных эритроцитов – лица, эритроциты которых имеют хорошо изученную антигенную структуру. Эритроциты этих доноров используют для приготовления стандартов крови, ее препаратов и компонентов;

Доноры плазмы – лица, у которых извлекается плазма с быстрым возвратом собственных форменных элементов;

Доноры иммунной плазмы – лица, у которых получают плазму или кровь, предварительно подвергнутые специальной иммунизации различными антигенами, а также доноры, у которых при определении иммунологических показателей выявляются специфические антитела определенной концентрации вследствие перенесенных инфекций;

Доноры клеток крови – лица, у которых извлекают отдельные клеточные элементы крови (лейкоциты, тромбоциты) методом цитофереза. При этом остающиеся компоненты крови сразу же реинфузируются в кровяное русло донора.

Донором в нашей стране может стать любой дееспособный гражданин от 18 до 60 лет, добровольно изъявивший желание дать свою кровь или её компоненты, годный по состоянию здоровья. Основным требованием к донорству является заповедь: «Максимум пользы больному – никакого вреда донору». Во-первых, донорская кровь не должна принести вред реципиенту. Во-вторых, взятие крови не должно нанести ущерб донору.

В связи с этим к донорам предъявляются определенные требования. Кандидат в доноры обязательно проходит предварительный медицинский отбор. Он осуществляется для выявления лиц, имеющих временные и постоянные противопоказания к даче крови, и отстранения их от участия в донорстве.

### **2.2.2. Противопоказания к донорству:**

- заболевания, перенесенные независимо от давности заболевания: СПИД, вирусный гепатит, сифилис, туберкулез, бруцеллез, туляремия, токсоплазмоз, остеомиелит;

- перенесенные операции по поводу злокачественных опухолей, эхинококкоза или другим причинам с удалением какого-нибудь крупного органа - желудка, почки, желчного пузыря и др. В случае, если выполнялись другие операции, в том числе аборт, доноры допускаются к даче крови не ранее, чем через 6 месяцев после выздоровления с представлением справки о характере и дате операции;

- наличие в анамнезе гемотрансфузий в течение последнего года;

- малярия при наличии приступов в течение последних 3-х лет. Лица, вернувшиеся из стран, эндемичных по малярии (тропические и субтропические страны, Юго-Восточная Азия, Африка, Южная и Центральная Америка), не допускаются к донорству в течение 3 лет;

- после других перенесенных инфекционных заболеваний взятие крови разрешается через 6 месяцев, после брюшного тифа - по прошествии одного года после выздоровления, после ангины, гриппа и острых респираторных заболеваний - через 1 месяц после выздоровления.

- слабое физическое развитие, истощение, явления авитаминоза, выраженные нарушения функции желез внутренней секреции и обмена веществ;

- сердечно-сосудистые заболевания: вегето-сосудистая дистония, гипертоническая болезнь II-III степени, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, коронаросклероз, эндартериит, эндокардит, миокардит, пороки сердца;

- язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, анацидный гастрит, холецистит, хронический гепатит, цирроз печени;

- нефрит, нефроз, все диффузные поражения почек;

- органические поражения центральной нервной системы и психические болезни, наркомания и алкоголизм;
- бронхиальная астма и другие аллергические заболевания;
- отосклероз, глухота, эмпиема придаточных пазух носа, оза;
- остаточные явления ирита, иридоциклита, хориоидита, резкие изменения глазного дна, миопия более 6 диоптрий, кератит, трахома;
- распространенные поражения кожи воспалительного, особенно инфекционного и аллергического характера (псориаз, экзема, сикоз, красная волчанка, пузырьчатые дерматозы, трихофития и микроспория, фавус, глубокие микозы, пиодермия и фурункулез);
- периоды беременности и лактации (женщины могут быть допущены к даче крови через 3 месяца после окончания периода лактации, но не ранее, чем, через год после родов);
- период менструации (кроводача разрешается через 5 суток после окончания менструации);
- прививки (взятие крови от доноров, получивших профилактические прививки убитыми вакцинами, допускается через 10 дней после прививок, живыми вакцинами - через 1 месяц, а после прививок против бешенства - через один год); после кроводачи донор может быть привит не ранее чем через 10 дней;
- лихорадочное состояние организма (при температуре тела 37°C и выше);
- изменения в периферической крови: содержание гемоглобина ниже 130 г/л у мужчин и 120 г/л у женщин, количество эритроцитов менее  $4,0 \cdot 10^{12}$  л у мужчин и  $3,9 \cdot 10^{12}$  л у женщин, скорость оседания эритроцитов более 10 мм/ч у мужчин и 15 мм/ч у женщин; положительные, слабоположительные и сомнительные результаты серологических реакций на сифилис; наличие антител к ВИЧ, антигена гепатита В, повышение содержания билирубина

Временными противопоказаниями к донорству, по рекомендациям ВОЗ, являются прием некоторых лекарственных средств. После приема антибиотиков доноры дисквалифицируются на 7 дней, салицилатов - на 3 дня с момента последнего приема лекарств.

Каждый донор перед сдачей крови проходит обязательное обследование: у него собирают анамнез, проводят тщательный медицинский осмотр и специальное обследование для выявления противопоказаний к даче крови и исключения возможности передачи с кровью возбудителей инфекционных заболеваний. Кроме того, проводится серологическое, вирусологическое и бактериологическое обследование донорской крови. Обязательно проводят исследование реакции Вассермана на сифилис, исследование на носительство вирусов гепатита и СПИДа.

Разовая доза дачи не должна превышать 450 мл цельной крови. В течение года доноры могут давать кровь независимо от дозы не бо-

лее 5 раз с интервалами между дачами крови не менее 60 дней. После 5-кратной дачи крови делают перерыв на 3 месяца. При соблюдении такого режима дачи крови в организме донора не отмечается патологических нарушений.

### **2.2.3. Аутокровь**

В настоящее время роль аутокрови как источника получения постоянно возрастает. Очевидными преимуществами аутокрови являются: исключение опасности развития осложнений, связанных с несовместимостью переливаемой крови; исключение переноса инфекционных и вирусных заболеваний (вирусный гепатит, СПИД), исключение риска иммунизации. При аутогемотрансфузии обеспечивается лучшая функциональная активность и приживаемость эритроцитов в сосудистом русле больного, можно производить переливание больших объемов крови, не опасаясь развития синдромов массивных гемотрансфузий и гомологичной крови. Использование аутокрови позволяет производить переливание крови больным с редкими группами крови и пациентам с выраженными нарушениями функции печени и почек.

Получение аутокрови возможно двумя путями. Во-первых, производят забор крови с последующим консервированием перед операциями, с предполагаемой большой кровопотерей. Заготовка аутокрови целесообразна, если ожидаемая кровопотеря составляет более 10 % ОЦК. Во-вторых, при травмах с кровотечением в серозную полость возможна реинфузия крови.

Аутогемотрансфузия противопоказана при выраженных воспалительных процессах у больного (сепсис), а также при панцитопении. Абсолютно исключено применение метода аутогемотрансфузии у детей.

### **2.2.4. Утильная кровь**

Раньше в качестве источника получения крови использовалась утильная кровь, которую получали при кровопусканиях, применявшихся для лечения больных эклампсией, больных с гипертоническим кризом. В настоящее время такая утильная кровь не используется.

### **2.2.5. Плацентарная кровь**

Плацентарную кровь заготавливают сразу же после рождения ребенка и перевязки пуповины. Её извлекают из плаценты путем пункции вены пуповины, через систему для взятия крови ее берут во флакон с гемоконсервантом, с которым смешивают для последующего хранения. Кровь каждой родильницы собирают в отдельные флаконы. Из одной плаценты получают до 200 мл крови. По своему составу она является кровью плода.

В настоящее время плацентарная кровь для гемотрансфузий не используется. Применяют её для приготовления стандартных сывороток и гамма-глобулина.

### **2.2.6. Посмертная или фибринолизная кровь**

Идею использования и методику заготовки, хранения и переливания трупной крови предложил В. Н. Шамов. С. С. Юдин внедрил этот метод в клиническую практику.

Заготовка фибринолизной (трупной) крови производится от трупов практически здоровых людей, внезапно умерших от случайных причин, чаще закрытых травм без повреждения паренхиматозных органов; умерших от инфаркта миокарда, острой сердечной недостаточности, кровоизлияния в головной мозг, тромбоза сосудов головного мозга, механической асфиксии.

Противопоказано производить заготовку посмертной крови у умерших с различными инфекционными заболеваниями, болезнью кроветворных органов, новообразованиями, психическими заболеваниями, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, состояниями после резекций органов, от отравлений, а также после смерти от утопления. Запрещено производить заготовку крови в поздние сроки (более 12 ч после смерти). Особенностью посмертной крови является то, что в течение 1-4 ч после смерти она не свертывается вследствие выпадения фибрина (дефибринированная кровь). По качеству фибринолизная кровь соответствует крови 3-5 дневной давности, являясь полноценной трансфузионной средой, пригодной как для переливания в клинике, так и для приготовления препаратов крови.

Кровь заготавливают не позднее 6 часов от момента смерти. Обычно забирают до 3 литров крови путем пункции яремной вены в положении трупа с опущенной головой. При заготовке и хранении фибринолизной крови выполняются все требования асептики и антисептики, предъявляемые к КОНСЕРВАЦИИ и хранению донорской крови.

## **2.3. КОНСЕРВИРОВАНИЕ КРОВИ**

Консервирование крови – это создание условий для длительного хранения крови вне организма с сохранением биологических и функциональных свойств форменных элементов плазмы.

Существуют два основных метода хранения крови:

- 1) в жидком состоянии при температуре выше или ниже 0 градусов;
- 2) в замороженном, твердом состоянии при температуре ниже 0 градусов (вплоть до ультранизких, обеспечивающих многолетнее хранение клеток крови).

Идея сохранения крови длительное время для последующего переливания принадлежит русскому ученому В. Сутугину (1865), который предложил переливание дефибринированной крови. Однако, она была претворена в жизнь лишь после того, как появилось научное обоснование предотвращения свертывания крови при помощи антикоагулянтов. В 1914 году Dagote и Lewisohn независимо друг от друга открыли способность цитрата блокировать свертывание крови. В 1961 году Mclean обнаружил гепарин.

Для консервирования крови необходимы следующие основные условия: первое – лишение ее способности свертываться, т. е. стабилизация; второе – поддержание физиологической полноценности эритроцитов в процессе хранения.

Стабилизация крови в несвернутом состоянии достигается связыванием или разрушением одного из компонентов системы свертывания крови. Наиболее широко в практике применяются стабилизаторы, устраняющие ионы кальция. Связывание последнего подавляет первый этап процесса свертывания крови – образование тромбина. Чаще применяют лимонную кислоту и лимоннокислый натрий (цитрат натрия).

Эти стабилизаторы не безразличны для организма и введение их в значительном количестве при массивных переливаниях консервированной крови может иметь нежелательные последствия (“цитратный шок”). Поэтому в ряде случаев, когда необходимо переливание значительных количеств крови, применяют безцитратную кровь. Стабилизация такой крови достигается благодаря применению гепарина или путем удаления из крови ионов кальция. Гепаринизированная кровь используется главным образом, при искусственном кровообращении для заполнения аппарата “сердца-легкие”. Максимальный срок хранения гепаринизированной крови 1 сутки.

Ионы кальция удаляются из крови при обработке катионнообменной смолой, которая, поглощая ионы кальция, отдает в кровь ионы натрия. Декальцинация крови предотвращает ее свертывание. Добавление электролитов, глюкозы и сахарозы позволяет хранить кровь в течение 20-25 дней.

Помимо стабилизаторов, предупреждающих свертывание крови, в состав консервирующих растворов вводят вещества, проникающие в эритроцит и участвующие в его метаболизме (глюкоза, неорганический фосфат и др.).

В числе консервирующих растворов используют также вещества, не проникающие в клетки-дисахариды, сахарозу, лактозу и многоатомные спирты (маннит, сорбит). Эти вещества не принимают участия в метаболизме клетки. Их действие сводится к защите структуры эритроцита, сохранению осмотического давления, что уменьшает набухание клетки и ее гемолиз.



Наиболее часто для консервирования крови применяют глюкозо-цитратные растворы (ЦОЛИПК № 7, ЦОЛИПК № 8, ЦОЛИПК № 12 А, Л-6, Л-15, Л-14 и др.). Разведенная этими растворами кровь в соотношении 1:4 может храниться 21 день.

В процессе хранения в консервированной крови происходит ряд биохимических и морфологических изменений, в результате которых физиологическая ее полноценность к концу срока хранения снижается, в частности уменьшается кислородотранспортная функция эритроцитов. Вследствие этого, необходимо стремиться переливать кровь со сроком хранения 5-7 дней. Свежей считается кровь, консервированная не более чем 3 дня перед использованием. Она обладает наиболее оптимальным эффектом. Кровь со сроком хранения свыше 3 дней считается “старой”.

Для консервирования крови применяют преимущественно флаконы вместимостью: 100,250,300,500 мл. В настоящее время широкое распространение получили полимерные контейнеры типа Гемакон 500, Гемакон 500/300.

Они изготовлены из небьющегося материала, прозрачны, упрощают заготовку крови и ее компонентов, легки и удобны при транспортировке. В силу того, что их стенки гладкие и нейтральные, клетки крови сохраняются дольше.

Консервирование крови путем замораживания принципиально отличается от вышеописанного тем, что при этом способе достигается не поддержанием обменных процессов, а наоборот, их полное прекращение до стадии анабиоза. Существует два способа замораживания: 1) очень быстрое охлаждение (250 мл крови в течение 2 минут до  $-196^{\circ}\text{C}$ ) и хранение в жидком азоте (при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$ ); 2) медленное охлаждение, при котором замораживание длится несколько часов при умеренно низких температурах (от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $-100^{\circ}\text{C}$ ) в рефрижераторах. Для сохранения клеток крови при том и другом методах применяются ограждающие растворы, криопротекторы. Замораживают отдельно клетки крови и плазмы.

В целях защиты клеток, тканей и органов от разрушительного действия низких температур применяют две группы криопротекторов – эндоцеллюлярные (глицерин, диметилсульфоксид, глюкоза) и экстрацеллюлярные (лактоза, сахароза, маннит, полиэтиленоксид). Механизм защитного действия этих веществ основан на их способности образовывать прочные связи с водой, что препятствует образованию кристаллов воды, а, следовательно, дегидратации клеток и их механическому повреждению.

Самым надежным криопротектором считают глицерин, хотя процесс отмывания от него размороженных клеток сложен и длителен.

Число восстановленных клеток после оттаивания достигает 92-97 % при хранении эритроцитов в жидком азоте до 5 лет. Вообще замороженные эритроциты могут храниться до 10 лет. Замороженные лейкоциты сохраняют 85-96 % жизнеспособных клеток, а тромбоциты – до 75 %. Их биологическая полноценность доказана приживлением свыше 90 % размороженных эритроцитов и нормальным сроком их циркуляции в организме.

Перед переливанием замороженные эритроциты быстро подогреваются до температуры  $+38^{\circ}\text{C}$  отмываются от ограждающих растворов, после чего физиологическая ценность полностью восстанавливается и они переливаются по обычным правилам.

Кровь, заготовленную методом криоконсервирования, хранят в специальных холодильниках – рефрижераторах. Сроки хранения до 10 лет.

Кроме описанных методов, для консервирования препаратов крови (плазма, тромбин) применяется метод лиофильной сушки, который производится с помощью специальной аппаратуры. Сухая плазма и другие препараты хранятся при комнатной температуре. Перед применением они разводятся стерильной дистиллированной водой до первоначального объема и применяются по правилам, изложенным в соответствующих инструкциях.

## **2.4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА КРОВИ**

Для хранения крови на станциях переливания крови выделяют специальное помещение в экспедиционном отделении. Хранилище крови и ее компонентов оборудуется стационарными холодильными установками. При получении крови в лечебные учреждения, её хранят в специальных холодильниках. Хранить кровь непродолжительное время можно в термоизолирующих контейнерах, обеспечивающие поддержание температуры на уровне  $+4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Для каждой группы крови в хранилище выделяют специальный холодильник или отдельное место, обозначенное соответствующей маркировкой. В каждой камере размещают термометр. Ежедневно, для выявления возможных изменений, производят осмотр крови, оценивая качество сохраняемой крови. Транспортировка крови в лечебные учреждения в зависимости от расстояния осуществляется в термоконтейнерах ТК-1М; ТК-1; ТКМ-3, 5; ТКМ-7; ТКМ-14; авторефрижераторе РМ-П.

## **2.5. МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ПЕРЕЛИТОЙ КРОВИ**

Для определения показаний к гемотрансфузии необходимо знать механизм воздействия перелитой крови на организм реципиента. Переливание крови является трансплантацией живой ткани, обладающей

сложными и многообразными функциями. Механизм лечебного действия переливания крови является весьма сложным. Многие вопросы еще остаются неясными и требуют дальнейшего изучения.

Эффекты гемотрансфузии обусловлены функционированием сложнейших нейро-гуморальных механизмов. Перелитая кровь воздействует на нервные рецепторы, на ферментные и гормональные системы тканевого обмена.

Действие перелитой крови можно разделить на две фазы.

**1 фаза.** Фаза угнетения. Для неё характерно возникновение кратковременного конфликта обусловленного нарушением гомеостаза. Фаза угнетения непродолжительна по времени, клинические симптомы не выражены.

**2 фаза.** Фаза стимуляции. Характерно усиление физиологических процессов, имеющих защитно-приспособительное значение.

Перелитая кровь, оказывает на организм реципиента различные действия. Можно говорить о заместительном, гемодинамическом, стимулирующем, гемостатическом, обезвреживающем, иммунобиологическом и питательном эффектах.

Заместительное действие Заместительный эффект (субституция) заключается в возмещении утраченной организмом части крови и осуществлении перелитой кровью необходимых физиологических функций. Переливание крови – это пересадка кровяной ткани, которая при введении в кровяное русло реципиента продолжает свою жизнедеятельность.

Перелитая кровь, во-первых, замещает утерянную часть ОЦК, во-вторых, в случае кровопотери можно восстановить почти нормальное количество форменных элементов. Перелитые эритроциты берут на себя транспортную роль переноса кислорода. Лейкоциты повышают иммунные способности организма. Тромбоциты корректируют систему свертывания крови. Плазма и альбумин обладают гемодинамическим действием. Иммуноглобулины плазмы создают пассивный иммунитет. Факторы свертывания крови и фибринолиза регулируют агрегатное состояние крови. Вводимые вместе с кровью питательные вещества (жиры, бели и углеводы) включаются в цепь биохимических реакций. С переливаемой кровью вводятся ферменты, гормоны, участвующие во многих функциях организма.

Перелитая кровь, попадая в сосудистое русло, некоторое время циркулирует в ней. Срок жизни перелитых эритроцитов колеблется в широких пределах - от 2 до 130 дней. Он зависит от наличия в переливаемой крови эритроцитов разного возраста; от состава консервирующего раствора; от длительности и условий хранения крови до переливания. Срок жизни перелитых эритроцитов в длительно хранившейся крови всегда меньше, чем эритроцитов свежей крови или крови ранних сроков хранения. Лейкоциты покидают сосудистое русло

вскоре после переливания, белки плазмы циркулируют в сосудистом русле реципиента 18-36 дней.

Гемодинамическое действие. Гемодинамический эффект обусловлен восстановлением ОЦК за счет плазмы перелитой крови. Кроме того, обеспечивается мобилизация крови из кровяного депо. Через 24-48 часов после гемотрансфузии начинается усиленный приток тканевой лимфы в кровеносное русло, в результате чего еще более увеличивается ОЦК. Установлено, что объем циркулирующей крови после переливания небольших количеств возрастает на величину, превосходящую количество перелитой крови, а при массивных объемах избыток крови депонируется в паренхиматозных органах брюшной полости. Благодаря восстановлению объема крови и увеличению венозного возврата к правым отделам сердца улучшается работа сердца, увеличивается скорость кровотока, восстанавливается нарушенное кровообращение, повышается тонус сосудистой стенки и артериальное давление.

Гемотрансфузия приводит к улучшению микроциркуляции: расширяются артериолы и венулы, раскрывается сеть капилляров, ускоряется движение крови в них, сокращаются артериовенозные шунты, в результате чего редуцируется утечка крови из артериальной системы в венозную.

Стимулирующее действие. Переливание крови оказывает общестимулирующее действие на функции организма. Механизм стимулирующего эффекта лучше всего объясняется нейрогенной теорией. После гемотрансфузии в организме развиваются изменения, аналогичные стрессу. В организме наступают соответствующие функциональные изменения в центральной нервной системе и прежде всего в гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системе. Изменение активности вегетативных центров обусловлено воздействием крови на многочисленные ангиорецепторы. Наряду с рефлекторной реакцией, осуществляется прямое гуморальное воздействие химических раздражителей на центры больших полушарий мозга. Существенную роль играют железы внутренней секреции. Благодаря стрессорной ситуации в организме происходит увеличение резистентности к различным патогенным раздражителям - экстремальным воздействиям.

В результате стимулирующего действия в организме реципиента отмечается - повышение реактивности организма; улучшение и даже нормализация функций органов и систем; повышение сосудистого тонуса; усиление регенерации крови и тканей; возрастание фагоцитарной активности лейкоцитов и продукции антител; активизация обменных процессов; усиление биохимических реакций, выражающееся в изменении количества общего азота сыворотки, в увеличении белка сыворотки. В целом в организме реципиента усиливаются те физиоло-

гические процессы, которые имеют адаптационно-компенсаторное значение.

Стимулирующий эффект зависит не только от количества вводимой в организм больного крови, времени и способа ее введения, но и от состояния реактивной способности организма реципиента.

Гемостатическое действие. Гемостатический эффект проявляется уменьшением или остановкой кровотечения. Механизм гемостатического действия до настоящего времени не совсем ясен. Следует считать, что он обуславливается несколькими факторами. Во-первых, стимулирующее действие крови приводит к повышению сократительной способности нервно-мышечного аппарата сосудистой стенки и к изменениям в свертывающей системе крови. Вызываемая гиперкоагуляция обусловлена увеличением тромбопластической и снижением антикоагулянтной функции крови. Во-вторых, вместе с переливаемой кровью в организм реципиента поступают тромбопластические вещества. Наибольшим гемостатическим эффектом обладает кровь со сроками хранения 1-3 дня. При дальнейшем хранении гемостатическое действие уменьшается. Особое клиническое значение гемостатический эффект имеет при гемофилии, холемии, геморрагических диатезах.

Дезинтоксикационное действие. Перелитая кровь уменьшает или устраняет интоксикацию организма. Механизм дезинтоксикационного эффекта сложен и обуславливается следующими явлениями:

1. Перелитая кровь приводит к увеличению объема циркулирующей крови, чем способствует уменьшению (разведению) концентрации токсинов.

2. Форменные элементы и белки плазмы перелитой крови могут абсорбировать некоторые токсины. Кроме того, токсины могут быть обезврежены благодаря фагоцитозу их моноцитами.

3. Перелитая кровь активизирует функцию органов дезинтоксикации, увеличивает выделение токсина почками, кожей, что способствует также уменьшению их концентрации.

4. Перелитая кровь, улучшая снабжение тканей кислородом, активизируя окислительные процессы, ускоряет окисление токсинов.

Иммунобиологическое действие. Перелитая кровь приводит к усилению иммунобиологических свойств организма. Отмечается возрастание фагоцитарной активности лейкоцитов, увеличение опсонического показателя сыворотки, усиление образования антител, восстановление нормальной реактивности организма. Кроме того, с перелитой кровью в организм реципиента вводятся нейтрофилы, обеспечивающие фагоцитоз, лимфоциты (Т- и В-клетки), определяющие клеточный иммунитет. Активизация гуморального иммунитета происходит за счет введения иммуноглобулинов.

Питательное действие. При переливании крови в организм вводятся полноценные белки, углеводы, жиры в легкоусвояемом виде.

Разделение на различные лечебные действия является искусственным, так как переливание крови оказывает воздействие на весь организм в целом, а не на отдельные анатомо-физиологические системы. В тоже время, в клинической практике при переливании крови рассчитывают получить тот или другой определенный эффект, чаще всего один из вышеперечисленных. Поэтому возникла необходимость, с целью получения более выраженного действия использовать не цельную кровь, а её компоненты или препараты, и искусственно созданные кровезаменители.

## **2.6. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕМОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ И КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИХ СРЕДСТВ**

За последние десятилетия существенно пересмотрены показания к переливанию крови. В настоящее время использование цельной крови имеет узкие показания, так как не всегда обосновано её применение с точки зрения получения оптимального лечебного эффекта. Кроме того, переливание крови может представлять опасность для реципиента. При гемотрансфузии больной получает не только необходимые эритроциты, но и небезразличные для него лейкоциты, тромбоциты, белки и антитела. У реципиента происходит образование антител к клеточным элементам и антигенам белков плазмы крови. В дальнейшем у больного (при беременности, необходимости повторного переливания крови) из-за изоиммунизации могут развиваться посттрансфузионные осложнения.

Современная трансфузиология базируется на применении компонентной инфузионно-трансфузионной терапии, сущность которой заключается в комплексном и дифференцированном применении трансфузий цельной крови, ее компонентов, препаратов и кровезаменителей. Применение компонентной гематрансфузионной терапии позволяет повысить эффективность лечения и снизить опасность возникновения посттрансфузионных реакций и осложнений.

Благодаря современным достижениям трансфузиологии, мы имеем возможность производить фракционирование крови на ряд компонентов и препаратов, при использовании которых удастся получить более выраженный терапевтический эффект, чем при вливании цельной крови. Так при острой и хронической кровопотере целесообразно производить переливание эритроцитной массы; при лейкопении - лейкоцитной массы; при тромбоцитопенических состояниях - тромбоцитной массы; при дефиците ОЦК - плазмы крови.

Фракционирование крови производится с помощью плазмоцистафереза.

По своим клинико-физиологическим свойствам и основным показаниям для трансфузионной терапии все трансфузионные средства делятся на гемотерапевтические и кровезамещающие.

## 2.7. ГЕМОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

К гемотерапевтическим средствам относятся:

- ***Цельная кровь***

- свежецитратная донорская кровь;
- консервированная донорская кровь;
- аутологичная кровь.

- ***Компоненты крови***

- эритроцитная масса;
- отмытые эритроциты;
- лейкоцитная масса;
- тромбоцитная масса;
- плазма.

- ***Препараты крови***

- альбумин;
- протеин;
- иммуноглобулин;
- криопреципитат;
- протромбиновый комплекс;
- тромбин;
- гемостатическая губка.

### 2.7.1. Цельная кровь

#### Свежецитратная донорская кровь.

Донорская кровь стабилизируется 6 % раствором цитрата натрия в соотношении с кровью 1:10. Используют ее в ближайшие 1-2 часа после забора. Применяется при нарушениях свертывающей системы крови. Переливание свежецитратной крови аналогично прямому переливанию крови.

#### Гепаринизированная кровь.

Кровь стабилизируется и консервируется гепарином с глюкозой и левомецетином. Хранят гепаринизированную кровь при температуре 4°C не более 1 сут. Применяют ее для заполнения аппаратов искусственного кровообращения.

#### Консервированная донорская кровь

Донорскую кровь заготавливают с применением одного из консервирующих растворов. Срок годности консервированной крови 21-35 дней в зависимости от вида использованного консерванта. Основное лечебное свойство консервированной крови - заместительное. Способность эритроцитов осуществлять транспорт кислорода сохра-

няется в течение всего срока хранения. Иммунные свойства сохраняются до 5-7 суток, гемостатические не более 2-3 дней.

#### Аутологичная кровь

Заготавливается заранее перед предстоящими травматическими операциями или используется кровь, излившаяся в серозные полости при закрытых повреждениях. Для стабилизации применяют стандартные консервирующие растворы.

### **2.7.2. Компоненты крови**

**Эритроцитная масса** - основной компонент крови, состоящий из эритроцитов (70-80 %) и плазмы (20-30 %) с примесью лейкоцитов и тромбоцитов, превосходящий по своему составу, функциональным свойствам и лечебной эффективности при анемических состояниях цельную кровь. От донорской крови она отличается меньшим объемом плазмы и высокой концентрацией эритроцитов. В единице объема эритроцитной массы содержится большее количество эритроцитов, но значительно меньше консервантов, продуктов распада клеток, клеточных и белковых антигенов и антител, чем в цельной крови, что обуславливает ее меньшую реактогенность. По внешнему виду эритроцитная масса отличается от консервированной крови меньшим объемом плазмы над слоем, выпавших в осадок эритроцитов. По содержанию эритроцитов одна доза эритроцитной массы ( $270 \pm 20$  мл) эквивалентна одной дозе (500 мл) крови.

Эритроцитную массу получают из цельной крови, из которой удаляется 60-65 % плазмы. Разделение осуществляют путем осаждения форменных элементов, которое происходит в результате ее 24-часового хранения при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$  или центрифугирования.

В зависимости от метода заготовки различают следующие виды ЭМ:

- нативная эритроцитная масса с гематокритом 65-80 %;
- эритроцитная взвесь в ресуспендирующем растворе эритроцифанит или эритронаф ресуспендирующий раствор снижает вязкость и повышает реологические свойства;
- эритроцитная масса, обедненная лейкоцитами и тромбоцитами (эмолт);
- отмытая эритроцитная масса (отмывают 0,9 % раствором хлорида натрия с повторным центрифугированием);
- эритроцитная масса размороженная и отмытая.

При приготовлении трех последних препаратов удаляются белки плазмы, лейкоциты, тромбоциты, микроагреганты и разрушенные при хранении клетки компонентов. Применение отмытых эритроцитов уменьшает вероятность заражения вирусными заболеваниями.

Эритроцитную массу выпускают во флаконах или пластиковых мешках. Хранят при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$ . Сроки ее хранения зависят от



применных консервирующих или ресуспендирующего раствора. Эритроцитная масса, полученная из крови, консервированной раствором глюцирцитроглюкофосфата, хранится 21 день; заготовленная на растворе циглюфад, - до 35 дней; ресуспендированная на растворе эритронаф, - до 35 дней. Отмытую эритроцитную массу хранят при температуре +4°C в течение суток с момента заготовки.

В процессе хранения происходит обратимая потеря эритроцитами функции переноса и отдачи кислорода тканям организма, восстановление происходит в течение 12-24 часов циркуляции в организме реципиента.

Показания к переливанию эритроцитной массы. Основным показанием к её применению является снижение числа эритроцитов, наступающее в результате острой или хронической кровопотери, неадекватного эритропоеза или гемолиза. При выраженной анемии противопоказаний к переливанию эритроцитной массы нет.

Отмытые и размороженные эритроциты. Их получают из цельной крови (после удаления плазмы), эритроцитной массы или замороженных эритроцитов путем отмывания их в изотоническом растворе или специальных средах. Кровь подвергают 3-5-кратному отмыванию и центрифугированию. При этом удаляются лейкоциты, белки плазмы, тромбоциты, разрушенные клетки, поэтому отмытые эритроциты являются наименее реактогенной трансфузионной средой.

Показания к применению. Отмытые эритроциты показаны для переливания больным, у которых в анамнезе имелись посттрансфузионные реакции негемолитического типа, а также больным, сенсibilизированным к антигенам белков плазмы, тканевым антигенам лейкоцитов и тромбоцитов.

В связи с отсутствием стабилизаторов крови и продуктов метаболизма клеток, оказывающих токсическое действие на организм реципиента, трансфузии отмытых эритроцитов показаны при лечении выраженных анемий у больных с печеночной и почечной недостаточностью, а также при "синдроме массивных гемотрансфузий". Преимуществом их применения является также меньший риск заражения реципиента вирусным гепатитом.

Срок хранения отмытых эритроцитов при температуре +4°C составляет 24 часа с момента их заготовки.

Тромбоцитная масса. Тромбоцитная масса - это плазма, обогащенная тромбоцитами. Получают её из цельной крови центрифугированием и последующим отделением от плазмы, а также методом тромбоцитозера с помощью автоматических фракционаторов, позволяющих заготавливать от одного донора большие количества тромбоцитов. Храниться при комнатной температуре не более 24 часов, при температуре + 4°C в течение нескольких суток. Чем больше сроки хранения, тем меньше приживляемость тромбоцитов.

Показания к применению. Тромбоцитную массу переливают при тромбоцитопениях различного происхождения (заболевания системы крови, лучевая терапия, химиотерапия), а также тромбоцитопении с геморрагическими проявлениями при массивных гемотрансфузиях.

Тромбоцитная масса имеет такую же маркировку, как и другие трансфузионные среды (цельная кровь, эритроцитная масса). Кроме того, в паспортной части указывается количество тромбоцитов в данном контейнере, посчитанное после окончания их получения. Подбор пары "донор-реципиент" осуществляется по системе АВО и резус-фактору. Непосредственно перед переливанием тромбоцитной массы проверяется маркировка контейнера, его герметичность, сверяется идентичность групп крови донора и реципиента по системе АВО и резус-фактору. Пробу на биологическую совместимость не проводят. При многократных переливаниях тромбоцитной массы, у некоторых больных может возникнуть проблема рефрактерности к повторным трансфузиям тромбоцитов, связанная с развитием у них состояния аллоиммунизации.

Лейкоцитная масса. Лейкоцитная масса- среда с высоким содержанием лейкоцитов и примесью эритроцитов, тромбоцитов и плазмы. Получают её путём цитофереза на фракционаторах непрерывного действия, позволяющих за 2-4 часа припустить через аппарат большие объемы крови и получить от одного донора достаточный объем лейкоцитов. Донору возвращают эритроциты и плазму. Хранят лейкоцитную массу во флаконах или пластиковых мешках при температуре +4-6°C не более 24 ч, целесообразнее переливать свежезаготовленную лейкоцитную массу. Более длительное хранение приводит к истощению энергетического потенциала лейкоцитов и их гибели.

Показания к применению. Основная цель применения лейкоцитной массы коррекция иммунодепрессии различного генеза. Применяют её при иммунодефицитных состояниях, обусловленных гнойно-септическими заболеваниями, лейкопении при цитостатической и лучевой терапии, медикаментозных агранулоцитозах.

Трансфузии лейкоцитной массы производят капельным методом ежедневно до купирования инфекционных осложнений. Профилактическое и лечебное применение переливаний лейкоцитной массы эффективно при частоте трансфузий не менее трех раз в неделю.

Подбор пары "донор-реципиент" осуществляется по системе АВО, с учётом резус-принадлежности (из-за значительной примеси эритроцитов), а также по реакции лейкоагглютинации или по лимфоцитотоксическому тесту. Эффективность заместительной терапии лейкоцитами повышается при подборе их по гистолойкоцитарным антигенам. Обязательно выполняется биологическая проба. Реакции и осложнения могут быть в виде одышки, озноба, повышения температуры тела, тахикардии, падения артериального давления.

**Плазма.** Плазма - жидкая часть крови, содержащая большое количество биологически активных веществ: белков, липидов, ферментов, гормонов, витаминов и. т. д. Плазма наиболее часто используемый компонент крови. В клинической практике применяют жидкую (нативную), свежезамороженную и сухую (лиофилизированную).

Жидкую (нативную) плазму получают из цельной крови в первые 48 ч с момента заготовки путем либо отстаивания, либо центрифугирования. Хранят при температуре  $+4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  не более суток.

Свежезамороженная плазма. Получают путем плазмафереза или фракционирования крови. Замораживание должно быть произведено в первые 6 ч после взятия крови у доноров. Замороженную плазму хранят при температуре  $-25^{\circ}\text{C}$  в течение 90 дней, при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  - в течение 30 дней. Перед применением ее оттаивают при температуре  $37-38^{\circ}\text{C}$ . В оттаявшей плазме возможно появление хлопьев фибрина, что не препятствует переливанию ее через стандартные пластиковые системы, имеющие фильтры. Признаками непригодности плазмы к переливанию являются появление в ней массивных сгустков, хлопьев, изменение цвета на тусклый серовато-бурый, появление неприятного запаха. Размороженная плазма может храниться не более 1 часа. Повторное замораживание ее недопустимо.

Сухую плазму получают из замороженной в условиях вакуума (лиофилизация). Выпускают во флаконах вместимостью 100, 250, 500 мл. Срок хранения препарата 5 лет. Перед употреблением разводят дистиллированной водой или изотоническим раствором хлорида натрия. Растворённую плазму хранить нельзя.

Показания к применению. Плазма используется с заместительной целью при дефиците ОЦК.

Противопоказаниями к трансфузии плазмы являются тяжелые аллергические заболевания, явлений гиперкоагуляции, тяжелые нарушения функции почек.

Плазму переливают внутривенно капельно или струйно в зависимости от состояния больного. Переливание производят с учетом групповой (ABO) совместимости донора и реципиента, обязательно проводится биологическая проба.

В последние годы все чаще применяются специальные виды плазмы: антигемофильная, антистафилококковая, антисинегнойная.

## **2.8. ПРЕПАРАТЫ КРОВИ**

Возможность фракционирования белков плазмы крови позволила значительно сократить применение цельной плазмы и внедрить в клиническую практику использование препаратов, получаемых из крови.

Препараты крови делят на три группы (по О. К. Гаврилову):

1. препараты комплексного действия (альбумин, протеин).
2. корректоры свертывающей системы крови (криопреципитат, протромбиновый комплекс, фибриноген, тромбин, биологический антисептический тампон, гемостатическая губка, фибринолизин).
3. препараты иммунологического действия (антирезусный, антистафилококковый, противостолбнячный, противогриппозный иммуноглобулины).

### **2.8.1. Препараты комплексного действия**

Альбумин. Является одним из важнейших белков плазмы крови и составляет около 50 % от их общего количества. Основная роль альбумина в организме человека состоит в поддержании коллоидно-осмотического равновесия в кровеносном русле. Альбумин, активно связываясь с различными веществами, обеспечивает транспортную функцию плазмы, служит источником азота, осуществляя питание тканей. Получают альбумин путем фракционирования плазмы. Препарат содержит 98 % альбумина и 2 % глобулинов. Выпускают в виде 5 %, 10 %, 20 % растворов во флаконах вместимостью 50, 100, 250, 500 мл. После разлива во флаконы, производится пастеризация на водяной бане при 60°C в течение 10 ч, что приводит к инаktivации в них вируса гепатита и ВИЧ. Хранят при температуре + 2 - +10° С. Срок годности 5 лет.

Показания к применению Препарат обладает выраженными онкотическими свойствами, способностью удерживать воду, тем самым увеличивать ОЦК, оказывать противошоковое действие. Переливание 200 мл 20 % альбумина увеличивает ОЦК на 700 мл за счет привлечения в сосудистое русло жидкости из межклеточного пространства.

Альбумин применяют при различных видах шока, ожогах, при гипопроteinемии и гипоальбуминемии у больных с опухолевыми заболеваниями, при тяжелых и длительных гнойно-воспалительных процессах. При шоке и кровопотере 5 % раствор альбумина вводят струйно, в остальных случаях - капельно. Доза введения определяется показаниями.

Относительными противопоказаниями являются тяжелые аллергические заболевания (бронхиальная астма, аллергический ринит, отек Квинке и др.).

Альбумин применяют без учета групповой принадлежности, но для предупреждения аллергических реакций необходимо проводить биологическую пробу.

Протеин. Это 4,3 - 4,8 % изотонический раствор стабильных пастеризованных белков человеческой плазмы. Содержит 75-80 % альбумина и 20-25 % глобулинов. Общее количество белка составляет 40-

50 г/л. Выпускается во флаконах по 250 мл. Хранят при комнатной температуре 0°C в сухом месте. Срок годности 3 лет.

Показания к применению протеина те же, что для плазмы и альбумина. Лечебные свойства аналогичны 5 % раствору альбумина. Ежедневная доза препарата у больных гипопроотеинемией 250- 500 мл раствора. Препарат вводят в течение нескольких дней. При тяжелом шоке, массивной кровопотере доза может быть увеличена до 1500-2000 мл. Протеин лучше применять в сочетании с донорской кровью или эритроцитной массой. Вводят капельно, а при тяжелом шоке, низком артериальном давлении - струйно. Относительным противопоказанием является неблагоприятный аллергический анамнез. Для предупреждения аллергических реакций рекомендуется проведение биологической пробы.

### **2.8.2. Корректоры свертывающей системы крови**

Криопреципитат - получают из плазмы замороженной не позднее 1,5 ч после взятия крови у доноров. Это концентрат VIII фактора свертываемости с небольшой примесью белков, в т. ч. фибринстабилизирующего фактора XIII. Показания к применению. Профилактика и лечения больных гемофилией А, болезнью Виллебранда и других заболеваний, когда наблюдается уменьшение VIII фактора свертывающей системы в крови больного. Выпускают во флаконах по 15 мл. Хранят при температуре - 30°C не более 3 месяцев

Протромбиновый комплекс (PPSB) - белковая фракция плазмы крови с высоким содержанием II, VII, IX и X факторов свертывания крови. Показания к применению. Остановка кровотечения у больных, страдающих гипопротромбинемией, гипопротромбинемией, гемофилией В. Выпускается во флаконах, каждый из которых содержит от 200 до 1000 ЕД IX фактора.

Тромбин. Тромбин способствует быстрому образованию тромба при кровотечениях из капиллярных сосудов и паренхиматозных органов. Он образуется из неактивного протромбина при его ферментативной активации тромбопластин.

Препарат тромбин содержит тромбин, небольшое количество тромбопластина и хлорида кальция. Представляет собой белую или слегка розоватую рыхлую массу, хорошо растворимую в изотоническом растворе хлорида натрия. Показания к применению. Остановка капиллярных кровотечений из поверхностных повреждений и при оперативных вмешательствах на паренхиматозных органах. Выпускают в лиофилизированном виде во флаконах. Раствор тромбина применяют только местно. Для остановки кровотечения раствором тромбина пропитывают стерильную фибринную губку или стерильный марлевый тампон, которые прикладывают к кровоточивому участку тканей.

Гемостатическая губка - это лиофилизированный белковый препарат, полученный из плазмы донорской крови путем ее обработки тромбопластином в присутствии солей кальция. Она представляет собой сухую пористую массу кремового цвета, хорошо поглощающую влагу. Гемостатическое действие осуществляется за счет тромбопластина. Выпускается в специальных упаковках в высушенном виде, препарат стерилен, сохраняет свои свойства в течение года. Показания к применению. Капиллярные кровотечения из различных органов и тканей. Применяют местно, после предварительного осушивания прикладывают и плотно прижимают к кровоточащему участку тканей. Оставленная в тканях губка полностью рассасывается

Биологический антисептический тампон (БАТ). Готовят из плазмы донорской крови с добавлением желатина, кровесвертывающих и противомикробных средств (пенициллин, фурацилин и др.) Показания к применению. Остановка капиллярных кровотечений.

### **2.8.3. Препараты иммунологического действия**

Препараты иммунологического действия получают из выделяемой фракции глобулинов. Они содержат антитела в концентрированном виде. Препараты выделяют из крови с высоким титром антител. Такую кровь получают от людей, перенесших инфекционные заболевания, или специально иммунизированных доноров. Специфическая иммунизация дает возможность получить высокоэффективные гамма-глобулины направленного действия: антистафилококковый, антирезусный, противостолбнячный, противогриппозный и др.

В настоящее время наиболее распространенным препаратом является иммуноглобулин человека нормальный – это "неспецифический" гамма-глобулин. Он эффективен для профилактики кори и вирусного гепатита. При других инфекциях его действие проявляется не всегда, так как он не содержит специфических антител. Поэтому применяют гамма-глобулины специфического действия, их получают из плазмы доноров, активно иммунизированных соответствующими антигенами. Такие препараты называют гипериммунными. В клинической практике применяются гипериммунные препараты против коклюша, оспы, столбняка, ботулизма. Для лечения гнойно-септических заболеваний используются антистафилококковая плазма и иммуноглобулин человека антистафилококковый.

Все гипериммунные препараты являются средствами пассивной иммунизации. Иммуноглобулины выпускают в виде 10 % раствора. Вводят их внутримышечно. Реакций на их введение обычно не бывает. Иногда наблюдаются местные реакции или повышение температуры.

## 2.9. КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Возможности получения цельной человеческой крови не безграничны и не могут полностью обеспечить потребности клинической медицины. Кроме того, переливание крови и её компонентов таит в себе негативные моменты, с которыми приходится считаться и ограничивать переливания цельной крови и её компонентов. В связи с этим в настоящее время все более широкое применение получают кровезаменители.

Кровезаменители – это препараты, способные при введении в организм больного заменить утраченные или нормализовать нарушенные функции крови.

В настоящее время создано и применяется в клинической практике несколько тысяч препаратов, относящихся к кровезаменителям. Существующие препараты обладают сопоставимым с действием крови эффектом и могут заменять целенаправленно различные её функции. Причем иногда их действие более эффективно, чем крови. Очевидными преимуществами кровезаменителей является то, что переливание их производится без учета групповой принадлежности и практически не встречаются тяжёлые пострансфузионные осложнения.

Несмотря на разный химический состав, все кровезамещающие растворы должны соответствовать определенным требованиям:

- 1) по физико-химическим свойствам должны соответствовать плазме крови;
- 2) не вызывать сенсibilизацию организма;
- 3) не оказывать токсического действия на организм;
- 4) метаболизироваться ферментными системами или полностью выводиться из организма;
- 5) сохранять свойства при стерилизации и длительном хранении.

### 2.9.1. Классификация кровезаменителей

Наибольшее практическое значение имеет классификация кровезаменителей по механизму лечебного действия.

1. Гемодинамические кровезаменители, производные:
  - желатина;
  - декстрана;
  - гидроксипропильного крахмала;
  - полиэтиленгликоля.
2. Дезинтоксикационные кровезаменители, производные:
  - низкомолекулярного поливинилпирролидона;
  - низкомолекулярного поливинилового спирта.
3. Препараты для парентерального питания:
  - белковые гидролизаты;

- смеси аминокислот;
  - жировые эмульсии;
  - углеводы и спирты.
4. Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния:
    - солевые растворы;
    - осмодиуретики.
  5. Кровезаменители с функцией переноса кислорода:
    - растворы гемоглобина;
    - эмульсии перфторуглеродов.
  6. Инфузионные антигипоксанты:
    - растворы фумарата;
    - растворы сукцината.
  7. Кровезаменители комплексного действия.

### **2.9.2. Кровезаменители гемодинамического действия**

Гемодинамические кровезаменители являются противошоковыми препаратами. Они предназначены для нормализации показателей центральной и периферической гемодинамики. Заполняя кровеносное русло, растворы обеспечивают восстановление до нормального уровня нарушенного в результате кровопотери или шока артериального давления. Гемодинамические кровезаменители обладают волемическим (объемным), реологическим, гемодилюционным эффектами. Обладая высокой молекулярной массой и выраженными коллоидно-осмотическими свойствами, они привлекают в русло межклеточную жидкость, увеличивая ОЦК (волемический эффект). Воздействуя на относительную вязкость крови, коллоидно-осмотическое давление, дезагрегацию эритроцитов и вызывая гемодилюцию, растворы этой группы улучшают реологические свойства крови.

Гемодинамические кровезаменители кроме основного действия оказывают дезинтоксикационное действие.

Выделяют три группы гемодинамических кровезаменителей:

- производные декстрана;
- препараты желатина;
- препараты на основе оксиэтилкрахмала.

### **2.9.3. Производные декстрана**

Производные декстрана в зависимости от молекулярной массы делятся на две группы:

- среднемолекулярные (полиглюкин, рондекс, полифер, индрадекс, плазмодекс, макродекс, декстран, хеMODEКС, онковертин).
- низкомолекулярные (реополиглюкин, реоглюман, реомакродекс, ломодекс, декстран-40, гемодекс).



Среди среднемолекулярных препаратов наиболее широко применяется полиглюкин, среди низкомолекулярных – реополиглюкин.

**Полиглюкин** – 6 % раствор среднемолекулярной фракции декстрана (молекулярная масса 60000-80000) в изотоническом растворе натрия. Быстро увеличивает ОЦК, повышает и длительно удерживает артериальное давление. Объем циркулирующей крови увеличивается на величину, превышающую объем введенного полиглюкина. Циркулирует в организме 3-7 суток.

Показания к применению. Травматический, ожоговый шок, острая кровопотеря, острая циркуляторная недостаточность при различных заболеваниях.

Метод применения. Вводят внутривенно струйно или капельно, 400-1200 мл на одно вливание.

Побочные реакции возникают редко, может наблюдаться индивидуальная непереносимость препарата, приводящая к развитию симптомов анафилаксии, анафилактического шока. Поэтому при введении полиглюкина проводят биологическую пробу.

**Реополиглюкин** – 10 % раствор низкомолекулярного декстрана (молекулярная масса 20000-40000) в изотоническом растворе хлорида натрия. Реополиглюкин является гиперонкотическим коллоидным раствором, поэтому его введение увеличивает объем циркулирующей жидкости. Один грамм препарата удерживает в кровеносном русле 20-25 мл воды, этим обуславливается его гемодинамическое действие. Циркулирует реополиглюкин в организме 2-3 суток, 70 % выводится с мочой в первые сутки.

Реополиглюкин вызывает дезагрегацию эритроцитов, ликвидирует стаз крови и предупреждает тромбообразование. Поэтому основным эффектом реополиглюкина является улучшение реологических свойств крови и микроциркуляции.

Показания к применению Травматический, ожоговый шок, нарушения артериального и венозного кровообращения, для дезинтоксикации при перитонитах, ожогах, нагноительных заболеваниях.

Метод применения. Вводят внутривенно 400-1000 мл.

Побочные реакции Осложнения такие же, как у полиглюкина. Перед введением необходимо проводить биологическую пробу.

Препараты желатина. В настоящее время в клинической практике из препаратов желатины применяются желатиноль, гелофузин, геможель, модежель, плазможель. Наиболее распространенным препаратом является желатиноль.

**Желатиноль** -8 % раствор частично гидролизованной пищевой желатины в 0,9 % растворе натрия хлорида (молекулярная масса 15000-25000). В желатиноле содержится ряд аминокислот: глицин, пролин и др. Лечебный эффект обусловлен высоким коллоидно-осмотическим давлением, оно обеспечивает быстрое поступление

тканевой жидкости в сосудистое русло и увеличение ОЦК. Препараты желатины менее эффективные по сравнению с декстранами, так меньше удерживаются в кровеносном русле. Основная часть выводится почками. Обладает гемостатическим эффектом.

Показания к применению. Различные виды шока, интоксикации, гиповолемические состояния.

Метод применения. Вводится внутривенно, однократно до 700 мл.

Побочные реакции Желатиноль не вызывает антигенных реакций.

Противопоказания. Препарат нельзя вводить при острых заболеваниях почек, жировой эмболии.

Препараты на основе оксиэтилкрахмала. Препараты на основе оксиэтилкрахмала обладают выраженным гемодинамическим действием, побочные эффекты отсутствуют. Растворы близки по своей структуре гликогену животных тканей и расщепляются амилалитическими ферментами.

К препаратам этой группы относятся плазмостерил, плазмотонин, волекс, НАЕС-стерил, оксиамал и волекам.

#### **2.9.4. Дезинтоксикационные кровезаменители**

Лечебное действие обусловлено тем, что кровезаменители этой группы обеспечивают детоксикацию благодаря способности связывать, нейтрализовать и выводить токсические вещества. Выделяют две группы препаратов:

- низкомолекулярного поливинилпирролидона (гемодез, неогемодез, перистон-Н, неокомпенсан, плазмодан, колidon);
- низкомолекулярного поливинилового спирта (полидес).

**Гемодез** – 6 % раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона с молекулярной массой 12000-27000. Гемодез связывает токсины, циркулирующие в крови, и быстро выводит через почки, повышает клубочковую фильтрацию и увеличивает диурез. Большая часть препарата выводится почками через 6-8 часов.

Показания к применению. Применяют при различных интоксикациях (ожоговая болезнь, гнойно-септические заболевания и. т. д.).

Метод применения. В зависимости от степени интоксикации взрослым внутривенно вводят от 200 до 400 мл в сутки, а детям из расчета 15 мл/кг массы. Скорость введения 40-50 капель в минуту. Суточную дозу вводят в два приема с промежутком в 12 часов.

Побочные реакции. При быстром введении могут возникнуть симптомы передозировки - гиперемия кожи, тахикардия, снижение АД, отек легких, боли за грудиной, ощущение нехватки дыхания.

Противопоказания Введение гемодеза противопоказано при тяжелых аллергических заболеваниях, сердечно-легочной недостаточности, остром нефрите, кровоизлиянии в головной мозг.

**Неогемодез** – 6 % раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона с молекулярной массой 6000-10000 с добавлением ионов натрия, калия, кальция. Обладает более выраженным дезинтоксикационным действием, чем гемодез.

Показания к применению те же, что и для гемодеза.

Метод применения. Вводят препарат внутривенно со скоростью 20-40 капель в минуту, максимальная разовая доза для взрослых составляет 400 мл, для детей 5-10 мл/кг.

Побочные реакции. Противопоказания. Такие же как у гемодеза.

**Полидес** – 3 % раствор низкомолекулярного поливинилового спирта со средней молекулярной массой 10 000 в 0,9 % растворе натрия хлорида. Выводится почками в течение 24 часов.

Показания к применению. Применяют при интоксикациях, обусловленных перитонитом, острым панкреатитом, непроходимостью кишечника, гнойно-септическими заболеваниями, ожоговой болезнью.

Метод применения Взрослым назначают 200-500 мл в сутки, детям из расчета 5-10 мл/кг. Вводят внутривенно-капельно по 10-40 капель в минуту. Суточную дозу вводят в два приема с промежутком в 12 часов.

Побочные реакции. Быстрое введение препарата может вызывать тошноту, головокружение.

Противопоказания. Такие же, как у гемодеза. 2.9.5.

**Препараты для парентерального питания.** Парентеральное питание - это внутривенное введение энергетических, пластических, минеральных веществ и витаминов. Проводится оно больным, у которых исключено полностью или частично естественное питание. Парентеральное питание проводится также при гнойно-септических заболеваниях, травматических, лучевых и термических поражениях, тяжелых осложнениях послеоперационного периода (перитонит, абсцессы и кишечные свищи), и при гипопроteinемиях любого происхождения. Основными ингредиентами парентерального питания являются аминокислоты, жиры, углеводы. Потребности аминокислот обеспечиваются белковыми препаратами.

**Белковые препараты.** К белковым препаратам относят гидролизаты белков и смеси аминокислот.

**Белковые гидролизаты.** В настоящее время применяют гидролизат казеина, гидролизин, аминокровин, амикин, аминокпептид, аминоксол, аминон, амиген и др. Белковые гидролизаты получают из казеина, белков крупного рогатого скота, мышечных белков, путем ферментативного или кислотного гидролиза. Благодаря этому в своём составе они содержат аминокислоты и простейшие пептиды.

Показания к применению. Гипопротеинемии, полное или неполное парентеральное питание.

Метод применения Белковые гидролизаты вводят внутривенно или через зонд в желудок или двенадцатиперстную кишку капельно медленно (скорость введения 10-30 капель в минуту). Вводят до 1,5-2 л в сутки.

Побочные реакции. При введении могут наблюдаться озноб, повышенная температура, слабость. Необходимо проводить биологическую пробу.

Противопоказания. Острые нарушения гемодинамики (шок, массивная кровопотеря), декомпенсация сердечной деятельности, кровоизлияния в головной мозг, почечная и печеночная недостаточность, тромбоэмболические осложнения.

**Смеси аминокислот.** Смеси аминокислот имеют существенные преимущества перед белковыми гидролизатами, т. к. они не содержат пептиды, подлежащие дальнейшему расщеплению, и легко усваиваются организмом. Поэтому в последнее время наиболее часто используют для обеспечения организма азотом растворы аминокислот. Кроме того, растворы кристаллических аминокислот имеют простую технологию изготовления, можно получить препараты с любым соотношением аминокислот, получить необходимую высокую концентрацию их, добавить электролиты, витамины и энергетические соединения. Наиболее широкое применение получили: полиамин, левамин, морамин, инфузамин, валин, фреамин и др.

Показания к применению. Гипопротеинемии, полное или неполное парентеральное питание.

Метод применения Аминокислотные смеси вводят внутривенно капельно по 20-30 в минуту. В случае полного парентерального питания вводят до 800-1200 мл ежедневно. Рекомендуется для лучшего усвоения аминокислотные растворы вводить через тройник одновременно с растворами глюкозы. Можно вводить через зонд в желудок или в тонкую кишку.

Побочные реакции. Осложнений при введении аминокислотных смесей практически не наблюдается.

**Жировые эмульсии.** Жировые эмульсии при парентеральном питании применяют с целью:

- 1) обеспечения организма энергией (30-50 %);
- 2) обеспечения организма незаменимыми жирными кислотами;
- 3) снижения потребления глюкозы. Оптимальным соотношением небелковых калорий - глюкоза: жиры является 50:50;
- 4) снижения осмолярности смесей для парентерального питания (аминокислоты + глюкоза + жировые эмульсии);
- 5) снабжения организма органическим фосфором.

Жировые эмульсии представляют собой эмульгированные жиры. Они не вызывают жировой эмболии. В клинической практике наибольшее распространение получили липофундин, интралипид, инфузолипол, липифизиан, липомул, инфонутрол, фатген и др.

Показания к применению. Парентеральное питание.

Метод применения. Вводятся внутривенно со скоростью 10-20 капель в минуту или через зонд в кишечник.

Побочные реакции. При введении жировых эмульсий могут наблюдаться пирогенные и аллергические реакции, поэтому обязательно проводится биологическая проба.

Противопоказания Жировые эмульсии нельзя применять при шоке, черепно-мозговой травме, нарушении функции печени, резко выраженном атеросклерозе, нарушении жирового обмена.

#### Углеводы.

Водные растворы углеводов в парентеральном питании используют как один из основных источников энергии. В клинической практике используют 5 %, 10 %, 20 % и 40 % растворы глюкозы. 5 % раствор – это изотонический безэлектролитный раствор. 10 % и 20 % являются гипертоническими. Растворы глюкозы используют для возмещения потерь жидкости в организме. Вводят растворы глюкозы только с инсулином. Доза инсулина рассчитывается 1 ЕД на 4 г сухого вещества. Применение растворов глюкозы противопоказано у больных сахарным диабетом.

Для таких пациентов используют фруктозу и углеводные спирты (ксилит, сорбит, маннит), т. к. усвоение этих препаратов не связано с действием инсулина.

Фруктоза. Применяют у больных, которым нельзя вводить глюкозу. Фруктоза метаболизируется в печени, вне зависимости от инсулина. Используются 5 %, 10 %, 20 % растворы левулезы.

### **2.9.5. Регуляторы водно-солевого обмена и кислотно-щелочного состояния**

Растворы этой группы используются для коррекции нарушений

- водно-электролитного обмена;
- кислотно-основного состояния (метаболического ацидоза);

Препараты этой группы делят на кристаллоидные (полиионные растворы) и осмотические диуретики.

#### Кристаллоидные растворы.

Кристаллоидные растворы могут быть изотоническими (раствор натрия хлорида 0,9 %, раствор глюкозы 5 %), гипотоническими (ди-соль, ацесоль) и гипертоническими (раствор калия хлорида 4 %, раствор

натрия хлорида 10 %, раствор натрия гидрокарбоната 4,2 % и 8,4 %). Последние называют электролитными концентратами и применяются как добавка к инфузионным растворам (раствору глюкозы 5 %, раствору Рингер-ацетата) непосредственно перед введением.

В зависимости от числа ионов в растворе различают моноионные (раствор натрия хлорида) и полиионные растворы (раствор Рингера и т. д.).

Введение в электролитные растворы носителей резервной щелочности (гидрокарбоната, ацетата, лактата и fumarата) позволяет корректировать и нарушения кислотно-основного состояния - метаболический ацидоз.

К наиболее часто применяемым кристаллоидным растворам относят: физиологический (изотонический) раствор, раствор Рингера, раствор Рингера-Локка, лактосол.

Физиологический (изотонический) раствор хлорида натрия. Название физиологический является условным, т. к. раствор не содержит других солей, необходимых для сохранения физиологических условий жизнедеятельности тканей организма. Раствор быстро попадает в кровеносное русло и лишь временно увеличивает ОЦК. Вводят до 2 литров в сутки.

Раствор Рингера-Локка. Более физиологичен, чем раствор хлорида натрия, т. к. содержит наиболее адекватный составу крови набор ионов. Применяется для коррекции гиповолемии, при шоке, кровопотере, для дезинтоксикации.

Лактасол. Содержит в своём составе хлорид натрия, хлорид калия, хлорид кальция, хлорид магния, дикарбонат натрия, лактат натрия. Лактасол компенсирует нарушения водно-солевого баланса и корригирует метаболический ацидоз.

Выпускаются также сложные электролитные коктейли-ацесоль, трисоль, дисоль, хлосоль, квартасоль.

Полиионные растворы быстро проникают через стенку капилляров в межклеточное пространство, восстанавливая дефицит жидкости в интерстиции. В тоже время они очень быстро покидают сосудистое русло.

Кристаллоидные растворы применяют при лечении травматического и геморрагического шока, с целью дезинтоксикации при гнойно-септических заболеваниях, для профилактики и коррекции нарушения водно-солевого баланса и кислотно-щелочного равновесия крови в послеоперационном периоде.

**Осмодиуретики.** В качестве осмодиуретиков применяют маннитол и сорбитол. Маннитол – 15 % раствор маннита в изотоническом растворе натрия. Сорбитол – 20 % раствор сорбита в изотоническом растворе натрия.

Эти препараты повышают осмотический уровень плазмы и обеспечивают приток интерстициальной жидкости в кровеносное русло, что приводит к увеличению ОЦК и почечного кровотока. Повышение почечной фильтрации приводит к увеличению экскреции натрия, хлора и воды, при этом реабсорбция в канальцах почек подавляется.

Показания к применению Отек головного мозга, асцит, функциональная почечная недостаточность ("шоковая почка", отравления), гемолитический шок, сердечная недостаточность.

Метод применения. Осмодиуретики вводятся внутривенно струйно или капельно 1-2 г/кг

Противопоказания. Анурия, выраженная сердечная недостаточность с анасарой, внутричерепные гематомы.

### **2.9.6. Кровезаменители с функцией переноса кислорода**

Интенсивные научные разработки кровезамещающих растворов в 20 веке, позволили создать кровезаменители, замещающие различные функции крови. Однако все перечисленные растворы не могут выполнять важнейшую функцию крови - кислородотранспортную. Стремление создать искусственную кровь привело к созданию кровезаменителей с функцией переноса кислорода.

Работы по созданию «искусственной крови» проводятся в трех основных направлениях.

1. Разработка растворов гемоглобина и его модификаций.
2. Разработка технологий создания искусственных эритроцитов.
3. Разработка препаратов на основе перфторуглеродов.

**Растворы гемоглобина.** В 1962-1964 годах в Ленинградском научно-исследовательском институте гематологии и переливания крови был получен препарат очищенного от стромы гемоглобина. Он был назван эригемом. По своим кислородосвязывающим свойствам он подобен эритроцитам. Сам эригем не получил широкого клинического применения. В настоящее время разработаны модифицированные растворы гемоглобина. Их получают из высокоочищенного гемоглобина человека или крупного рогатого скота, химически видоизмененного (полимеризация мономеров и т. д.) или из рекомбинантного модифицированного гемоглобина. К клиническому применению с 1998 года разрешен препарат «Геленпол». Он представляет собой пиридоксинизированный полимеризованный гемоглобин крови человека. По данным разработчиков он может моделировать дыхательную функцию эритроцитов, функцию плазменных белков, повышать содержание гемоглобина в циркулирующей крови и его синтез.

**Разработка технологий создания искусственных эритроцитов.** Синтетические корпускулы из дегстраана, которые можно наполнить гемоглобином были созданы в бывшем Советском Союзе и Япо-

нии. Однако реакция отторжения искусственных эритроцитов не позволило до настоящего времени получить инфузионные растворы на основе этой технологии.

**Разработка препаратов на основе перфторуглеродов.** Это направление оказалось более успешным. Перфторуглероды – это биохимически инертные, густые жидкости, обладающие высокой способностью растворять газы (пропорционально парциальному давлению) и выполняющие функцию переноса и доставки кислорода без его химического связывания. Данные растворы применяются в форме эмульсий. Первое поколение было представлено «Флуозолом». Это был нестабильный и неудобный в применении препарат. Эмульсии второго поколения более концентрированы, более стабильны и пригодны к применению. Их изготавливают при помощи линейных перфторуглеродов и фосфолипидов яичного желтка, используемых в качестве эмульгаторов.

В настоящее время разрешен к применению российский препарат «Перфторан». «Перфторан»- эмульсия белого цвета с голубоватым оттенком, без запаха, содержащая 10 об. % перфторорганических соединений. Они химически инертны, не подвергаются метаболическим превращениям в организме человека и животных.

Инфузия “Перфторана” в дозе около 30 мл/кг поддерживает эффективную оксигенацию тканей до введения крови или эритроцитарной массы.

Модифицированные растворы гемоглобина и эмульсии перфторуглеродов переносят кислород и двуокись углерода, однако они не обладают многими функциями присущими крови: регуляторной, метаболической и защитной. Кроме того, период полураспада этих препаратов очень небольшой. Поэтому они могут быть только временными заменителями при экстренных ситуациях.

### **2.9.7. Инфузионные антигипоксанты**

Растворы антигипоксантов предназначены для повышения энергетического потенциала клетки. Они восстанавливают клеточный метаболизм, активируют адаптацию клетки к недостатку кислорода, за счет участия в реакциях обратимого окисления и восстановления в цикле Кребса; способствуют утилизации жирных кислот и глюкозы клетками; нормализуют кислотно-основной баланс и газовый состав крови.

В качестве инфузионных антигипоксантов используются растворы фумарата и сукцината.

**Растворы фумарата.**

Мафусол. Препарат содержит ионы натрия, калия, магния, хлора и фумарата.



Показания к применению. Гиповолемические состояния кровопотеря, шок, интоксикации, гипоксические состояния, интоксикации.

Метод применения. Вводится внутривенно через периферическую или центральную вену, внутриаартериально. Скорость введения - до 70-80 капель/мин Средняя доза для взрослого - до 3 000 мл/сутки. Рекомендуется сочетать с переливанием коллоидов, кровью и ее компонентами.

Побочные реакции. Не отмечены.

Противопоказания Черепная травма, сопровождающаяся повышением внутричерепного давления, гиперволемиа.

Полиосифумарин -1,5 % раствор полиэтиленгликоля с электролитами и фумаратом

Показания к применению. Гиповолемические состояния, обусловленные острой кровопотерей, посттравматическим и послеоперационным шоком.

Метод применения. Вводят внутривенно струйно (400-800 мл) или 60-80 капель/мин.

Побочные реакции. Гемодилюция.

Противопоказания Черепная травма, сопровождающаяся повышением внутричерепного давления, гиперволемиа.

#### **Растворы сукцината.**

Реамберин 1,5 % - содержит ионы натрия, калия, магния, хлора и сукцината

Показания к применению. Гипоксические состояния различного генеза, острые интоксикации различной этиологии.

Метод применения. Вводится только внутривенно капельно. Взрослым до 800 мл/сутки со скоростью не более 90 капель/мин курс введения препарата составляет от 2 до 12 дней.

Побочные реакции. При быстром введении препарата возможны сосудистые реакции в виде чувства жара.

Противопоказания. Индивидуальная непереносимость препарата.

### **3. МЕТОДЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ И КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИХ РАСТВОРОВ. ОСЛОЖНЕНИЯ ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ**

*«За всю историю пролива Ла-Мани в нем не утонуло столько людей, сколько утонуло в реанимационных отделениях».*

*Питер Сафар*

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Современная трансфузионная терапия - это раздельное или сочетанное применение крови, ее компонентов и препаратов, а также кровезамещающих растворов. В последние десятилетия значительно пересмотрены показания к переливанию крови. Если во второй половине 20 столетия гемотрансфузии широко применялись при лечении целого ряда заболеваний, то в настоящее время к ним прибегают только в случае невозможности обойтись другими средствами. В современной клинической практике следует придерживаться дифференцированного и комплексного применения трансфузий цельной крови, её компонентов, препаратов, кровезамещающих растворов. Такая трансфузионная тактика позволяет повысить эффективность лечения и снизить риск возникновения постртрансфузионных осложнений.

#### **3.1. ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ**

При определении показаний к трансфузионной терапии врачу следует решить ряд вопросов:

1. Показана ли больному инфузионная терапия?
2. Когда необходимо произвести трансфузию (немедленно, в плановом порядке, во время операции и т. Д.)?
3. Какую трансфузионную среду наиболее целесообразно применить для данного больного?
4. Какие количества трансфузионных сред должны быть использованы?
5. Куда необходимо производить трансфузию данному больному (внутривенно, внутриаrтериально, внутрикостно)?
6. Какой должна быть скорость переливания?
7. Нет ли противопоказаний к трансфузии у данного больного?

### 3.1.1. Рациональная инфузионная терапия

Инфузионная терапия является обязательным элементом при лечении ряда хирургических заболеваний, в основе которых лежат различные патологические сдвиги в организме. Поэтому программа инфузионной терапии должна определяться индивидуально для каждого больного с учетом различного действия трансфузионных сред.

#### Схема наиболее рационального применения крови и кровезамещающих растворов

Показания к Трансфузии	Цель	Рекомендуемые препараты
Кровотечение	Возмещение кровопотери, нормализация гемодинамики, остановка кровотечения	Кровь, компоненты крови (эритроцитная масса, плазма), препараты крови (альбумин, протеин), кровезаменители гемодинамического действия (полиглюкин, реополиглюкин, желатиноль).
Шок	Возмещение объема циркулирующей плазмы, нормализация гемодинамики	Препараты крови (альбумин, протеин), кровезаменители гемодинамического действия (полиглюкин, реополиглюкин, желатиноль).
Интоксикация	Дезинтоксикация	Препараты крови (альбумин, протеин), дезинтоксикационные кровезаменители (гемодез, неогемодез, полидес), растворы люкозы, кристаллоидные растворы (физиологический раствор, р - р Рингера и. т. д. )
Нарушения питания	Обеспечение организма энергетическими и пластическими веществами.	Белковые гидролизаты, растворы аминокислот, растворы глюкозы, жировые эмульсии

### 3.2. ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

Переливание крови - серьезная операция по трансплантации живой ткани человека, которая может принести выздоровление больному, а может привести к возникновению тяжелых осложнений, которые иногда заканчиваются смертью реципиента. Достижения современной науки, позволяют предупредить развитие осложнений. Неблагоприятные последствия гемотрансфузий обусловлены в основном неправильным действием медицинских работников.

Поэтому, для того чтобы избежать развития осложнений при переливании крови, любой врач должен хорошо владеть этой манипуляцией, знать показания к переливанию крови, ошибки и осложнения, которые могут быть допущены и возникнуть при нем. Прежде чем

приступить к переливанию крови и ее компонентов, необходимо четко осознать, что гемотрансфузия не является безразличным вмешательством и может представлять серьезную опасность для состояния здоровья и даже жизни больного. Приступая к переливанию крови, врач должен решить для себя следующие вопросы:

- 1) определить показания к переливанию крови;
- 2) установить дозу переливаемой крови;
- 3) выбрать способ переливания крови;
- 4) предупредить развитие осложнений во время, и после переливания крови.

Следует подчеркнуть, что грамотное и скрупулезное выполнение правил и обоснованные последовательные действия врача при переливании крови позволяют его успешно провести и добиться желаемого лечебного эффекта.

### **3.2.1. Определение показаний к переливанию крови**

Учитывая, что переливание крови является операцией, она, как и любая операция, имеет свои показания и противопоказания.

Показания к переливанию крови определяются целью, которую оно преследует: возмещение недостающего объема крови или отдельных ее компонентов; повышение активности свертывающей системы крови при кровотечениях. До последнего времени выделяли абсолютные и относительные показания.

**Абсолютные показания.** К ним относили случаи, когда выполнение гемотрансфузии жизненно необходимо, а отказ от её выполнения может привести к резкому ухудшению состоянию больного или даже смерти.

К таким случаям относили:

- 1) острая кровопотеря (более 10 % ОЦК),
- 2) травматический шок,
- 3) операции, сопровождающиеся обширными повреждениями тканей и кровотечением.

**Относительные показания.** К ним относили случаи, когда гемотрансфузия среди других лечебных мероприятий играла вспомогательную роль:

- 1) хроническая анемия;
- 2) общая интоксикация организма, при гнойно-септических заболеваниях;
- 3) ожоговая болезнь;
- 4) отравления различными ядами;
- 5) нарушения свертывающей системы;
- 6) гипопротейнемия;
- 7) нарушения иммунного статуса организма;

8) длительные хронические воспалительные процессы со снижением регенерации и реактивности.

В настоящее время в связи с тем, что выявлено ряд неблагоприятных последствий гемотрансфузий, которые практически невозможно избежать, а также наличие в арсенале компонентов, препаратов крови и эффективных кровезамещающих препаратов, переливание крови производится только по абсолютным показаниям. Кроме того, не каждое кровотечение требует переливания крови, считается, что гемотрансфузия показана только при потере 10 % ОЦК. Во всех других случаях врач должен использовать другие трансфузионные среды. В качестве относительного показания к переливанию крови некоторые авторы оставляют – наличие анемии. Ориентировочным уровнем анемии, при котором гемотрансфузия является методом выбора, считают снижение гемоглобина ниже 80 г/л. Однако следует отметить, что в такой ситуации наиболее целесообразно проводить переливание не цельной крови, а эритроцитной массы.

Таким образом, следует отметить, что при определении показаний к переливанию крови врач должен исходить из следующего принципа.

При возможности обеспечить эффективное лечение больного без переливания крови или если нет уверенности, что оно принесет пользу больному, от переливания крови лучше отказаться.

### **3.2.2. Противопоказания к гемотрансфузии**

Гемотрансфузия наряду с положительным лечебным действием может оказывать ряд неблагоприятных эффектов. Вместе с кровью в организм попадают продукты распада белков, что приводит к повышению нагрузки на органы дезинтоксикации и выделения. В сосудистое русло вводится дополнительный объем жидкости, это существенно увеличивает нагрузку на сердечно - сосудистую систему. Оказывая стимулирующее действие, гемотрансфузия активизирует все виды обмена в организме, может вызвать обострение и стимуляцию патологических процессов (хронические воспалительные заболевания, злокачественные опухоли и. т. д.).

Вышеперечисленные факторы привели к выработке в период широкого применения гемотрансфузий противопоказаний к их проведению.

Противопоказания разделяют на абсолютные и относительные.

#### **Абсолютные противопоказания:**

- острая сердечно - легочная недостаточность, сопровождающаяся отеком легких,
- инфаркт миокарда.

**Относительные противопоказания:** острые тромбозы и эмболии, тяжелые расстройства мозгового кровообращения, септический эндокардит, пороки сердца, миокардиты и миокардиосклероз с недостаточностью кровообращения II–III степени, гипертоническая болезнь III стадии, тяжелые функциональные нарушения печени и почек, заболевания, связанные с аллергизацией организма (бронхиальная астма, поливалентная аллергия), остротекущий и диссеминированный туберкулез, ревматизм, особенно с ревматической пурпурой.

Согласно такому подходу при абсолютных противопоказаниях избегали переливать кровь, а при относительных рекомендовалось прибегать к гемотрансфузии с особой осторожностью.

Однако, учитывая, что в последнее время вопрос о показаниях к переливанию крови кардинально пересмотрен, то и вопрос о противопоказаниях решается просто - при большой кровопотере, когда только гемотрансфузия может спасти больного, противопоказаний не существует.

Относительные противопоказания следует учитывать при переливании компонентов крови, в частности эритроцитарной массы.

### **3.3. МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ**

По виду используемой крови методы переливания делят на две группы:

- переливание собственной крови (аутогемотрансфузия),
- переливание донорской крови.

Посмертную (фибринолизную) кровь в настоящее время не переливают.

В зависимости от метода и срока консервации различают переливание свежезаготовленной и консервированной крови различных сроков хранения.

По способу введения крови гемотрансфузии делят на внутривенные, внутриартериальные, внутрикостные. Наиболее часто применяют внутривенное введение. Только в критических состояниях при массивной кровопотере с резким ослаблением сердечной деятельности и крайне низким уровнем артериального давления используют внутриартериальный путь введения. Внутрикостные инфузии в настоящее время практически не применяются. Очень редко применяют другие методы трансфузий – в пещеристые тела полового члена, в роднички новорожденных и др.

В зависимости от скорости введения крови различают трансфузии капельные, струйные, струйно-капельные. Вливание крови и растворов со скоростью 10 мл и более в минуту считается струйным способом, а вливание каплями со скоростью 1 - 5 мл в минуту – капель-

ным способом. Скорость гемотрансфузии выбирается в зависимости от состояния больного.

### **3.3.1. Аутогемотрансфузия**

Аутогемотрансфузия – это переливание больному собственной крови, взятой у него заблаговременно до операции, непосредственно перед или во время операции. В клинической практике нередко приходится прибегать к переливанию больному его собственной крови. Преимущество метода аутогемотрансфузии перед переливанием донорской крови заключается в исключении опасности развития осложнений, связанных с иммунологическими реакциями на переливаемую кровь, переносом инфекционных и вирусных заболеваний донора (вирусный гепатит, СПИД), переливанием большого количества крови, а также позволяет преодолеть трудности подбора индивидуального донора для больных с наличием антител к антигенам эритроцитов, не входящих в систему АВО и резус.

При аутогемотрансфузиях отмечается лучшая функциональная активность и приживаемость эритроцитов в сосудистом русле больного.

Основная цель аутогемотрансфузии - возмещение потери крови во время операции собственной кровью больного, лишенной отрицательных свойств донорской крови.

Показания к аутогемотрансфузии - кровопотеря во время операции. Особенно это актуально у больных с редкой группой крови и невозможностью подбора донора, а также при наличии у пациента нарушений функции печени и почек. В таких ситуациях переливание донорской крови может привести к развитию постгемотрансфузионных осложнений. В последнее время аутогемотрансфузию стали широко применять и при сравнительно небольших по объему кровопотере операциях с целью снижения тромбогенной опасности.

Противопоказаниями к аутогемотрансфузии служат воспалительные заболевания, тяжелые заболевания печени и почек в стадии декомпенсации, поздние стадии злокачественных заболеваний, панцистопения. Абсолютно исключено применение метода аутогемотрансфузии в педиатрической практике. Заготовка аутокрови (плазмы, эритроцитов, тромбоцитов) допустима у лиц от 18 до 60 лет.

Аутогемотрансфузия может быть осуществлена двумя способами:

- 1) трансфузия собственной крови, заготовленной заблаговременно до операции;
- 2) реинфузия крови, собранной из серозных полостей тела больного после массивного кровотечения.

## ТРАНСФУЗИЯ ЗАРАНЕЕ ЗАГОТОВЛЕННОЙ КРОВИ

Этот метод аутогемотрансфузии применяется при плановых операциях, с предполагаемой массивной кровопотерей. Заготавливать кровь перед операцией целесообразно, если ожидаемая операционная кровопотеря составляет более, 10 % ОЦК. Используются либо однократный метод забора крови, либо ступенчато - поэтапный метод.

Аутотрансфузия предварительно заготовленной крови предусматривает эксфузию и консервацию крови.

При однократном заборе крови, накануне проводят забор крови в объеме 400 - 500 мл крови, возмещая ее кровезамещающим раствором. Наиболее целесообразно эксфузию крови проводить за 4 - 6 дней до операции, так как за этот период достигается восстановление кровопотери, а взятая кровь хорошо сохраняет свои свойства. В восстановлении кровопотери играет роль не только перемещение межтканевой жидкости в кровеносное русло, как это имеет место при любой кровопотере, но и стимулирующее действие взятия крови на кроветворение. При таком способе заготовки крови объем ее не превышает 500 мл. Однократный забор применяют при операциях с относительно небольшой кровопотерей.

**Ступенчато-поэтапный метод.** Преимуществом этого метода является возможность накопить значительные объемы (800 мл и более) крови, благодаря чередованию эксфузии и трансфузии ранее заготовленной аутокрови (метод “прыгающей лягушки”).

При таком способе заготовки у больного вначале берут 300 - 400 мл крови, заместив этот объем кровезамещающим раствором или донорской плазмой. Через 4 - 5 дней заготовленную кровь пациенту возвращают, при этом вновь берут кровь на 200 - 250 мл больше, повторяя такой забор 2 - 3 раза. При поэтапной заготовке крови, возможно заготовить до 1000 мл за 15 дней и даже 1500 мл крови за 25 дней. Хотя такой метод длителен, он позволяет получить к моменту операции достаточный запас свежей крови, кроме того, аутокровь сохраняет свои качества, так как срок хранения ее не превышает 4 - 5 дней. Для сохранения крови используют консервирующие растворы. Кровь берут во флаконы с консервантом и хранят при температуре +4°C.

**Аутоплазмотрансфузия.** С целью обеспечения операции идеальным кровезамещающим средством для возмещения кровопотери можно использовать и собственную плазму. Аутоплазму получают методом плазмафереза и консервируют; одномоментная безвредная доза эксфузии плазмы составляет 500 мл. Повторять эксфузию можно через 5 - 7 дней. В качестве консерванта используют глюкозо - цитратный раствор. Для возмещения кровопотери аутоплазму во время операции переливают как кровезамещающую жидкость или как составную часть крови. Трансфузия аутоплазмы с отмытыми разморо-



женными эритроцитами позволяет предупредить синдром гомологичной крови.

Реинфузируют аутологичные гемотрансфузионные среды, руководствуясь теми же принципами, что и при переливании донорской крови. Переливание заготовленной крови или плазмы проводят в конце операции после завершения основного по травматичности этапа, т. е. после окончательной остановки кровотечения или в раннем послеоперационном периоде. После введения аутоотрансфузионных средств при наличии показаний могут применяться аллогенные компоненты крови.

Следует указать на ещё один положительный эффект аутогемотрансфузий. Предварительное взятие 500 мл аутокрови способствует адаптации различных систем больного к предстоящей кровопотере.

### РЕИНФУЗИЯ КРОВИ

Реинфузия - это разновидность аутогемотрансфузии, при которой производится переливание больному его собственной крови, излившейся в закрытые полости организма (грудную или брюшную), а также в операционную рану.

Реинфузией крови пользуются при кровотечениях обусловленных повреждением органов брюшной полости (разрыве селезенки, печени, сосудов брыжейки), органов грудной клетки (внутриплевральном кровотечении, разрыве внутригрудных сосудов, легкого), нарушенной внематочной беременностью, при травматичных операциях на костях таза, бедренной кости, позвоночнике, сопровождающихся большой интраоперационной кровопотерей.

Противопоказаниями к реинфузии являются: 1) повреждения полых органов груди (крупных бронхов, пищевода) и полых органов брюшной полости (желудка, кишечника, желчного пузыря, внепеченочных желчных путей, мочевого пузыря); 2) злокачественные новообразования; 3) гемолиз излившейся крови и наличие в ней посторонних примесей. Не рекомендуется переливать кровь, находившуюся в брюшную полость более 12 часов (возможность дефибринирования и инфицирования),

При реинфузии кровь забирают металлическим черпаком или большой ложкой путем вычерпывания или с помощью специального отсоса с разрежением не менее 0,2 атм. Метод сбора крови с помощью аспирации наиболее перспективен. Кровь, собранную во флаконы со стабилизатором, подвергают фильтрованию через 8 слоев марли. Для консервации крови пользуются или раствором ЦОЛИПК № 7б в соотношении с кровью 1:4, или раствором гепарина - 10 мг в 50 мл изотонического раствора хлорида натрия на флакон вместимостью 500 мл. Хранить такую кровь нельзя. Кровь вливают внутривенно через систему для переливания с использованием стандартных фильтров. Раз-

новидностью реинфузии является переливание крови, изливающуюся в рану при плановых вмешательствах, такую реинфузию осуществляют с помощью специальных аппаратов - реинфузаторов.

### **3.3.2. Переливание донорской крови**

При этом виде переливания в качестве трансфузионной среды используется кровь донора.

Существуют два метода переливания донорской крови - не прямое и прямое переливание. Выделяют также обменное переливание крови.

#### **ПРЯМОЕ ПЕРЕЛИВАНИЕ**

Прямое переливание крови - это метод переливания, при котором гемотрансфузия осуществляется непосредственно от донора реципиенту без стадии ее предварительной заготовки, т. е без стабилизации и консервации крови. Таким способом переливается только цельная свежая кровь. Донора для прямого переливания обследуют на станции переливания крови. Непосредственно перед переливанием определяют групповую и резус - принадлежность донора и реципиента, проводят пробы на групповую совместимость и по резус-фактору, производят биологическую пробу в начале переливания.

Существуют три способа прямого переливания крови:

- 1) Взятие крови у донора с помощью шприца (20 мл) и максимально быстрое переливание ее реципиенту (прерывистый способ).
- 2) Прямое соединение сосудов донора и реципиента пластиковой трубкой (непрерывный способ).
- 3) Прерывистый способ с использованием специальных аппаратов.

При первом способе переливание осуществляют с помощью шприцов. Используют 20 - 40 шприцев емкостью 20 мл, иглы для венепункции с резиновыми трубками, надетыми на павильоны, стерильные марлевые шарики, стерильные зажимы типа Бильрота. Операцию производят врач и медицинская сестра. Сестра набирает в шприц кровь из вены донора, пережимает резиновую трубку зажимом и передает шприц врачу, который вливает кровь в вену реципиента. В это момент сестра набирает кровь в новый шприц. Работа должна осуществляться синхронно. В первые три шприца перед переливанием набирают по 2 мл 4 % раствора цитрата натрия для предупреждения свертывания крови и кровь из этих шприцев вводят медленно (один шприц за 2 мин). Таким образом, выполняется биологическая проба

При втором варианте применяются аппараты, позволяющие переливать кровь непрерывным током и регулировать его скорость, технология их работы основана, на принципе центробежного насоса.

В третьем случае используют аппараты, устройство которых основано на применении шприца и трехходового крана. Перед началом переливания крови систему заполняют 5% раствором цитрата натрия или физиологическим раствором хлорида натрия с гепарином (на 1 л физиологического раствора хлорида натрия - 5000 ед. гепарина). Кожу над веной реципиента обрабатывают обычным способом, накладывают жгут, после этого производят пункцию. Затем присоединяют аппарат, снимают жгут. Работу аппарата необходимо проверить путем введения в вену реципиента небольшого количества (5 - 7 мл) физиологического раствора хлорида натрия. После аналогичной обработки кожи локтевого сустава и наложения жгута пунктируют вену донора и осуществляют вливание.

Очевидным преимуществом прямого метода является переливание свежей, теплой крови, сохраняющей все свои функции без консерванта.

Недостатки прямого переливания крови:

- 1) риск попадания в кровеносное русло реципиента мелких тромбов;
- 2) опасность инфицирования донора.

Технология прямого переливания крови не предусматривает использования фильтров во время выполнения трансфузии, что существенно повышает риск попадания в кровяное русло реципиента мелких тромбов, неизбежно образующихся в системе для переливания, а это чревато развитием тромбоэмболии мелких ветвей легочной артерии.

Недостатком прямого переливания крови является также организационные и технические трудности при его осуществлении.

Указанные недостатки обуславливают то, что в настоящее время классическое прямое переливание крови не применяется. Прямой метод переливания крови следует рассматривать как вынужденное лечебное мероприятие,

**Показания к прямому переливанию крови:** 1) длительные, не поддающиеся гемостатической терапии кровотечения у больных, страдающих гемофилией; 2) нарушения свертывающей системы крови (острый фибринолиз, тромбоцитопения, афибриногенемия) после массивной гемотрансфузии и при заболеваниях системы крови; 3) травматический шок III степени в сочетании с кровопотерей более 25 – 50% ОЦК и отсутствием эффекта от переливания консервированной крови.

В настоящее время при необходимости производят переливание теплой донорской крови: вызывают донора резерва, забирают у него кровь во флакон (пакет) со стабилизатором и непосредственно после

забора в другом помещении эту кровь переливают реципиенту. При этом переливается теплая свежая кровь, сохранившая все свои функции, но момент забора крови у донора и гемотрансфузия реципиенту разделены во времени и пространстве.

### НЕПРЯМОЕ ПЕРЕЛИВАНИЕ

В настоящее время в клинической практике в основном применяют не прямые переливания. Непрямое переливание крови - это предварительная заготовка крови, ее консервация и последующее переливание больному.

Непрямое переливание крови отличается простотой выполнения и несложным техническим оснащением, при нем значительно снижается опасность инфицирования и устраняется отрицательный психологический эффект присутствия донора при переливании. Использование непрямого метода предоставляет возможность осуществлять заготовку больших количеств донорской крови, которую можно использовать как в плановом, так и в экстренном порядке. При не прямом переливании заготовка крови в специальные флаконы (пакеты) с консервантом осуществляется в плановом режиме на станциях (в отделениях) переливания крови. Консервированная кровь используется по мере необходимости.

Следует отметить и отрицательные стороны непрямого переливания крови. Консервированная кровь в процессе хранения теряет некоторые ценные лечебные свойства, накапливает продукты метаболизма, содержит консерванты.

При не прямом способе переливания кровь в организм реципиента может вводиться путем вливания ее в вену, в артерию, внутрикостно.

### ВНУТРИАРТЕРИАЛЬНАЯ И ВНУТРИАОРТАЛЬНАЯ ГЕМОТРАНСФУЗИЯ

Лечебный эффект внутриартериального переливания крови обуславливается рефлекторной стимуляцией сердечно - сосудистой деятельности и восстановлением кровотока по коронарным сосудам.

Показания. Внутриартериальную гемотрансфузию применяют при клинической смерти (остановка дыхания и сердца), вызванной невосполненной массивной кровопотерей, тяжелом травматическом шоке с длительным снижением систолического артериального давления до 60 мм рт. ст., при неэффективности внутривенных переливаний крови.

Для внутриартериального вливания можно использовать бедренную, плечевую артерии. Операцию выполняют под местной инфильтрационной анестезией. Артерию пунктируют через кожу иглой Дюфо или производят артериосекцию. Для внутриартериального вве-

дения крови используют систему для переливания с манометром и баллончиком для нагнетания воздуха. Система монтируется так же, как и для внутривенного переливания крови. После заполнения системы кровью к воздухопроводной игле присоединяют резиновую трубку, соединенную тройником с баллончиком и манометром.

На трубку накладывают зажим и присоединяют ее к игле, введенной в артерию. Затем во флаконе создают давление 60 - 80 мм рт. ст. Снимают зажим и в течение 8 - 10 с доводят давление до 160 - 180 мм рт. ст.; в случаях тяжелого шока и при агональных состояниях, до 200 - 220 мм рт. ст. - при клинической смерти. Для достижения эффекта кровь вводят со скоростью 200 - 250 мл за 1,5 - 2 минуты по направлению к сердцу. После введения 50 - 60 мл крови резиновую трубку у иглы прокалывают и шприцем вводят 0,1% раствор адреналина (при тяжелом шоке - 0,2 - 0,3 мл, при агональном состоянии - 0,5 мл и при клинической смерти - 1 мл). При восстановлении сердечной деятельности, давление снижают до 120 мм рт. ст., а при четком определении пульса переходят к внутривенному вливанию крови: при стабилизации систолического артериального давления на цифрах 90 - 100 мм рт. ст. иглу из артерии извлекают. Кровотечение останавливают наложением давящей повязки.

При нагнетании крови под давлением имеется большая опасность воздушной эмболии. Поэтому необходимо внимательно следить за уровнем крови в системе, чтобы вовремя перекрыть систему зажимом.

Массивные непрерывные трансфузии крови в артерию, особенно крови с адреналином, могут вызвать длительный спазм ее и тромбоз. Поэтому внутриартериальное вливание необходимо производить дробно, по 250 - 300 мл, целесообразно перед трансфузией ввести 8 - 10 мл 1% раствора новокаина. В случае опасности тромбоза артерии после массивных внутриартериальных гемотрансфузий следует применять антикоагулянты.

Внутриаортальное переливание крови. Можно производить при внезапно наступившей клинической смерти, массивном кровотечении, возникшем во время торакальных операций. Возможно выполнение внутриаортальной гемотрансфузии через катетеры, проведенные в аорту из периферических артерий (чаще всего бедренной, реже плечевой) путем их чрескожной пункции или секции. Переливание выполняют под давлением, как при внутриартериальном переливании крови, с использованием такой же системы.

## ВНУТРИКОСТНАЯ ГЕМОТРАНСФУЗИЯ

Данный способ используется крайне редко, в случаях, когда невозможно воспользоваться другим путем вливания крови, например, при обширных ожогах. Введение крови и других жидкостей возможно

в любую доступную для - пункции кость, содержащую губчатое вещество. Однако, наиболее удобно кровь вливать в грудину, гребень подвздошной кости, пяточную кость, большой вертел бедренной кости. Для пункции кости лучше пользоваться специальными иглами (Кассирского, Леонтьева и др.).

Пункцию грудины производят в положении больного на спине. Кожу обрабатывают спиртом и йодом, после чего производят анестезию. Грудину пунктируют под местной инфильтрационной анестезией в области рукоятки или ее тела. Предохранительной насадкой устанавливают необходимую длину иглы в зависимости от толщины мягких тканей над местом пункции. Прокол проводят строго по средней линии, проходят иглой кожу, подкожную клетчатку, дальнейшее сопротивление создает передняя костная пластинка грудины, которую преодолевают сверлящим движением. Ощущение провала иглы указывает на прохождение ее в костный мозг. Мандрен удаляют, шприцем аспирируют костный мозг. Появление в шприце крови свидетельствует о нахождении конца иглы в губчатом веществе кости. Затем через иглу вводят в костный мозг 3 - 5 мл 1 - 2% раствора новокаина и через 5 мин. к игле присоединяют систему и приступают к переливанию крови. Гребень подвздошной кости пунктируют в середине задней трети, так как в этом месте губчатая кость имеет рыхлое строение и вливание легко выполняется.

Самотеком кровь в кость поступает медленно (5 - 30 капель в 1 мин) и на переливание 250 мл крови требуется 2 - 3 ч. Для увеличения скорости вливания флакон поднимают на стойке или создают повышенное давление во флаконе с помощью нагнетания воздуха под давлением до 220 мм рт. ст.

## ВНУТРИВЕННОЕ ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

В настоящее время - это основной путь трансфузии крови. Для проведения внутривенной трансфузии применяют одноразовые трансфузионно-инфузионные системы, изготовленные из апиrogenной нетоксичной пластмассы, которые стерилизуются заводом изготовителем и выпускаются в стерильной упаковке с указанием серии и даты стерилизации. Система состоит из короткой трубки с иглой и фильтром для поступления воздуха во флакон и длинной трубки с капельницей, где также имеется на одном конце игла для прокалывания пробки флакона с раствором, а на другом канюля, идущая к игле вводимой в вену. На длинной трубке, ниже капельницы имеется дозатор, который позволяет регулировать скорость поступления раствора в вену.

**Подготовка системы для трансфузии.** Проверяют целостность и герметичность упаковочного пакета, в которой находится система, дату изготовления, а также срок годности, который указан на упаковке. Вскрывают пакет и извлекают систему с инъекционной иглой.

Снимают колпачок с иглы воздуховода и вводят иглу до упора в пробку флакона с раствором, затем закрепляют трубку воздуховода вдоль бутылки так, чтобы ее конец был на уровне дна бутылки. Перекрывают дозатор, снимают колпачок с иглы капельницы и вводят иглу в пробку флакона до упора. Затем переворачивают флакон и закрепляют его на штативе. Периодически надавливая на среднюю часть корпуса капельницы, заполняют ее до погружения фильтра в трансфузионную среду. После этого снимают колпачок с инъекционной иглы и, плавно отпуская зажим-дозатор, медленно заполняют систему раствором до полного вытеснения воздуха и появления капли из инъекционной иглы. Затем закрывают зажим и надевают колпачок на инъекционную иглу. Система готова для использования.

Для внутривенного введения наиболее часто используют пункцию вены локтевого сгиба, тыла кисти, предплечья, стопы, реже прибегают к венесекции. Пункция вены осуществляется следующим способом. Под локтевой сустав подкладывается обшитая клеенкой небольшая подушечка, чтобы рука больного находилась в максимальном разгибании, выше локтевого сгиба на границе средней и нижней трети плеча накладывают резиновый жгут, так чтобы пережатыми оказались только поверхностные вены, при сохраненном артериальном притоке. Для увеличения наполнения вены больной несколько раз сжимает и разжимает кисть. Кожу локтевого сгиба обрабатывают спиртом. Пальцами левой кисти фиксируется вена (целесообразно несколько натянуть кожу локтевого сгиба для лучшей фиксации вены). Выполняют венопункцию - вначале прокалывают кожу, проводят иглу под кожей на несколько миллиметров и только потом вводят в вену, появление крови из иглы подтверждает ее место нахождения. Можно подсоединить шприц к игле и потянуть поршень на себя - появление крови в шприце подтверждает правильное положение иглы. Наложённый ранее жгут снимают и к игле присоединяют трансфузионно-инфузионную систему заранее собранную и заполненную изотоническим раствором хлорида натрия. После проведения обязательных проб перед переливанием крови подсоединяют систему для переливания крови и начинают переливание.

В случае невозможности пунктировать поверхностные вены (спавшиеся вены при шоке, выраженное ожирение) можно произвести венесекцию. Для этого чаще всего используют локтевые вены, вены плеча, бедра. После обработки операционного поля производят местную инфильтрационную анестезию. Накладывают жгут, рассекают кожу с подкожной клетчаткой и выделяют вену. Подводят под нее две лигатуры, вену или пунктируют, или вскрывают (делают надрез). При этом периферическую лигатуру используют как дуржалку. В центральном конце вены фиксируют иглу (катетер) лигатурой, дистальный конец перевязывают к игле, подсоединяют систему для перелива-

ния крови. Рану зашивают 2 - 3 швами. По окончании гемотрансфузии систему перекрывают, отсоединяют и иглу извлекают. Накладывают давящую повязку. При длительных трансфузиях или когда требуется быстрое возмещение объема потерянной крови, применяются катетеры из пластиковых материалов. В случаях, или планируется длительная трансфузионно-инфузионная терапия, производят катетеризацию магистральных вен. При этом предпочтение отдается подключичной вене. Пункция ее может быть выполнена из надключичной или подключичной зон. Монтируя систему для переливания крови, необходимо соблюдать правило: переливать кровь из того же сосуда, в котором она была заготовлена и хранилась. Кровь может быть заготовлена во флаконе или пластикатном пакете.

**Переливание крови из флакона** производят вышеописанным методом. Перед переливанием кровь во флаконе следует осторожно и тщательно перемешать. Флакон с изотоническим раствором заменяют на флакон с кровью.

**Переливание крови из пластикатного мешка**. Перед переливанием кровь в пакете перемешивают, затем отрезают длинную трубку, а кровь, находящуюся в ней, используют для определения группы крови донора и проведения проб на индивидуальную совместимость и резус - совместимость. После обработки одной из коротких трубок ее кончик срезают. В трубку вводят иглу и прокалывают внутренний конец ее. Введение воздуховодной трубки в мешок не требуется. Систему заполняют кровью так же, как и при переливании крови из флакона. Мешок подвешивают вверх дном к штативу. Система готова для переливания. Скорость инфузии контролируется визуально по частоте капель и регулируется с помощью зажима - дозатора. При необходимости присоединить новый мешок зажимом перекрывают систему, мешок или флакон отсоединяют и заменяют новыми.

Если при гемотрансфузии выявляется плохой ток крови, нельзя сразу создавать повышенное давление во флаконе, а необходимо выяснить причину прекращения или замедления тока крови в системе. Причиной могут быть наличие сгустков в системе, или неправильное положение иглы в вене, закупорка просвета иглы при проколе пробки флакона. Трансфузию продолжают после выявления и устранения причины, препятствующей нормальному току крови. В случае необходимости введения во время трансфузии каких-либо лекарственных препаратов, их вводят шприцем, прокалывая иглой резиновый участок системы. Прокалывать иглой пластикатную трубку нельзя, так как стенка ее на месте прокола не спадается.

### **3.3.3. Обменное переливание**



Обменное переливание крови – это частичное или полное удаление крови из кровеносного русла реципиента с одновременным замещением ее адекватным или, превышающим объемом донорской крови. Сочетание кровопускания и переливания крови нельзя свести к простому замещению.

Суть обменного переливания крови заключается в сочетании заместительного и дезинтоксикационного действия переливаемой крови. Основная цель этой операции - удаление из организма вместе с кровью различных ядов и токсинов (при отравлениях, эндогенных интоксикациях), продуктов распада органических веществ, гемолиза и антител.

Показаниями к обменной трансфузии служат различные отравления, гемолитическая болезнь новорожденных (Rh - конфликт), гемотрансфузионный шок, острая почечная недостаточность, массивный внутрисосудистый гемолиз.

Используют два метода обменных трансфузий: непрерывно-одномоментный – скорость трансфузии соизмеряется со скоростью эксфузии; прерывисто-последовательный – удаление и введение крови производится небольшими дозами прерывисто в одну и ту же вену. Для обменного переливания предпочтительна свежее-заготовленная кровь, но возможно применение консервированной крови малых сроков хранения (до 5 дней).

Переливание крови производят в любую поверхностную вену, а кровопускание из крупных венозных стволов или артерий. Скорость переливания устанавливают таким образом, чтобы было равновесие между количеством выведенной и введенной крови. Большим недостатком обменных гемотрансфузий, помимо опасности синдрома массивных трансфузий, является то, что в период кровопускания вместе с кровью больного частично удаляется и кровь донора. Для полноценного замещения крови требуется до 10 - 15 л донорской крови.

### **3.4. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ НЕПРЯМЫХ ГЕМОТРАНСФУЗИЙ**

Переливание крови является операцией, поэтому выполняется только врачом. Гемотрансфузия может осуществляться лечащим врачом, дежурным врачом, врачом отделения или кабинета переливания крови, а во время операции – хирургом или анестезиологом, непосредственно не участвующим в операции или проведении наркоза. Лицо, выполняющее переливание крови, несет ответственность за правильное выполнение всех подготовительных мероприятий, проведение соответствующих исследований до начала гемотрансфузии и наблюдение за больным во время её проведения.

### **3.5. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ВРАЧА ПРИ ПЕРЕЛИВАНИИ КРОВИ**

При гемотрансфузии врач обязан выполнить следующие действия:

1. Определить показания к гемотрансфузии.
2. Собрать трансфузиологический анамнез.
3. Получить согласие на переливание крови.
4. Определить объем необходимой крови.
5. Определить группу крови и резус - фактор реципиента.
6. Выбрать соответствующую (однотипную и однорезусную) кровь.
7. Произвести оценку доброкачественности крови.
8. Перепроверить группу крови донора (из флакона) по системе АВО.
9. Провести пробу на индивидуальную совместимость по системе АВО.
10. Провести пробу на индивидуальную совместимость по резус - фактору.
11. Провести биологическую пробу.
12. Произвести гемотрансфузию.
13. Осуществить наблюдение за пациентом после гемотрансфузии.
14. Заполнить документацию.

#### **3.5.1. Определение показаний и противопоказаний**

Определение показаний и противопоказаний к гемотрансфузии производится по общим правилам, изложенным выше.

#### **3.5.2. Сбор трансфузиологического анамнеза**

Врач должен выяснить у пациента: знает ли он свою группу и резус - фактор, были ли в прошлом переливания крови и ее компонентов, были ли какие-нибудь осложнения. У женщин следует выяснить наличие беременностей и их течение (особенно у резус-отрицательных женщин), количество аборт. Обязательно устанавливают, страдает ли больной аллергическими заболеваниями. Таким образом, выявляют группу опасных пациентов. В эту группу относят больных, которым проводились в прошлом переливания крови, особенно если они сопровождались реакциями; женщин, имеющих в анамнезе неблагополучные роды, выкидыши и рождение детей с гемолитической болезнью и желтухой; больных с распадающимися злокачественными новообразованиями, болезнями крови, с длительными нагноительными процессами, серьезными аллергическими заболеваниями. К этим категориям больных следует относиться с усиленным вниманием.

### 3.5.3. Получение согласия на переливание крови

#### Правовые проблемы переливания крови.

Определив показания к переливанию крови и выяснив трансфузионный анамнез, врач должен, сопоставив риск гемотрансфузии и ожидаемый лечебный эффект, получить согласие пациента на выполнение гемотрансфузии. В соответствии с Законом республики Беларусь “О здравоохранении” любой больной должен получить информацию о состоянии своего здоровья, о предполагаемом медицинском вмешательстве, о возможных вариантах лечения, о риске, с ними связанным и о последствиях предлагаемого метода лечения. Если больной дееспособен, он вправе согласиться на определенное лечение или отказаться от него. Кроме того, он может выбрать такое лечение, о котором хорошо осведомлен. Свобода существует не только в отношении выбора метода, но и в последующих решениях, принимаемых в процессе лечения. Это означает, что больному должен получить полную информацию о курсе лечения и возможных последствиях. При наличии разных методов лечения, врач обязан проинформировать о них, а также рассказать о преимуществах и недостатках каждого. Информация, предлагаемая больному в качестве основания для получения согласия, должна быть простой, доступной для понимания и откровенной. Пациент должен сделать осознанный выбор, свободно выражая свое согласие на проведение лечения. Согласие, в этическом смысле, основа отношений между врачом и больным в контексте медицинских, этических и профессиональных норм, которые каждый врач присягал соблюдать. В юридическом смысле, принцип информированного согласия накладывает на врача ответственность, которую он понесет, если не выполнит необходимых действий для получения такого согласия.

Гемотрансфузия, как и любое вмешательство, может осуществляться пациенту только после получения его свободно информированного согласия. Итак, прежде чем назначить переливание крови, врач должен все по - настоящему взвесить и оценить. Особенно это актуально в настоящее время, когда многие больные желают лечиться без применения крови. Переливание крови без ведома больного неприемлемо. Право больного на отказ от лечения, связанного с переливанием крови, защищено “Декларацией о правах человека” и “Европейской конвенцией о правах человека”. Согласие на переливание крови больному дает письменно. Этот документ, определяет отношения между врачом и больным в конкретной специфической ситуации, т. е. при кровотечении. Данные отношения – основа основ медицинской этики, обеспечивающая уважение личности и самой жизни.

Больной может отказаться от переливания крови. В таких случаях врач обязан изыскать наиболее удачный, по его мнению, метод ле-

чения, который будет соответствовать взглядам больного. К настоящему времени вопрос юридического оформления отказа от гемотрансфузии не отработан. Однако, учитывая, что показанием к переливанию крови является критическая ситуация (массивное кровотечение) и отказ больного от переливания крови может привести к его гибели, следует отказ оформлять письменно. В медицинской печати только начали появляться варианты таких документов. Следует подчеркнуть ещё раз, что отказ от переливания крови это не отказ от лечения и врач, поняв позицию пациента, обязан проводить лечение другими, доступными методами, при этом, не отказываясь от повторных попыток убедить больного выполнить гемотрансфузию.

#### **3.5.4. Определение объема необходимой крови**

Количество крови, которое необходимо перелить в каждом конкретном случае, определяют по величине кровопотери. Раньше в хирургии существовало правило: "переливать надо капля в каплю". В настоящее время вопрос возмещения кровопотери несколько пересмотрен. Учитывая, что кровь переливается главным образом при кровопотере с целью восполнения ОЦК, то естественно надо перелить больному столько трансфузионных сред, сколько необходимо для восстановления ОЦК. Только при полном восстановлении ОЦК можно рассчитывать на успех от переливания крови при острой кровопотере. При кровопотере до 10% ОЦК, как указывалось ранее, кровь не переливается. Объем трансфузии в этом случае должен составлять 100 - 200% утерянной крови, но он полностью состоит из кристаллоидных и коллоидных растворов в соотношении 1:1. При кровопотере до 20% ОЦК общий объем трансфузии должен составлять 200 - 250% кровопотери. Но уже в таких случаях требуется возмещение не только жидкой части крови, но и её глобулярного объема (т. е. потерянного объема эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов). В таких случаях 40% объема кровопотери возмещается переливанием крови, остальное кровезамещающими растворами (соотношение кристаллоидных и коллоидных растворов 1:1). При кровопотере свыше 30% ОЦК общий объем трансфузии может достигать 400% кровопотери. Количество переливаемой крови должно быть равно кровопотере, остальной объем инфузии состоит из кристаллоидных и коллоидных растворов в соотношении 1:3. В случаях необходимости переливания крови, трансфузию начинают с восполнения объема циркулирующей крови путем переливания цельной крови. В дальнейшем при большой кровопотере следует использовать эритроцитную массу.

### **3.5.5. Определение группы крови и резус - фактор реципиента**

Определение группы крови и резус - фактор реципиента осуществляется по общим правилам, изложенным ранее. Необходимо отметить, что никакие документы, подтверждающие группу крови и резус - принадлежность не могут быть основанием для установления групповой принадлежности перед переливанием крови.

### **3.5.6. Выбор соответствующей донорской крови**

В современной трансфузиологии необходимо ориентироваться на переливание только одногруппной крови. При этом резус - отрицательным реципиентам можно переливать только резус - отрицательную кровь, а резус - положительным – только резус - положительную. Лишь в исключительных случаях резус - положительным реципиентам допускается переливание резус - отрицательной крови.

По жизненным показаниям возможно также переливание реципиентам в объеме не более 500 мл так называемой “совместимой” по группам АВО крови и крови “универсального” донора”. При этом предполагается, что кровь группы О (I) “универсальна” и может переливаться реципиентам всех групп. Кровь групп А (II) и В (III) может переливаться лицам одноименной группы и группы АВ (IV). Кровь группы АВ (IV) может переливаться только реципиентам этой же группы. Лица, имеющие кровь группы АВ (IV) являются универсальными реципиентами.

### **3.5.7. Произвести оценку доброкачественности крови**

Перед каждым переливанием крови необходимо произвести оценку годности крови для переливания. Вначале проверяется паспортизация и герметичность упаковки флакона или пластикового мешка с кровью. Паспорт (этикетка) должен содержать следующие сведения: наименование среды, дату заготовки, групповую и резусную принадлежность, регистрационный номер, фамилию и инициалы донора, фамилию врача, заготовившего кровь, а также этикетку стерильно. В настоящее время, в связи с введением международного стандарта этикетирования ISBT 128 на этикетках отсутствуют цветовые обозначения и фамилия донора. Одновременно проверяется пригодность крови по сроку хранения.

Далее при хорошем освещении проводят макроскопическую оценку годности. Кровь не должна иметь признаков гемолиза, посторонних включений, сгустков, мути и других признаков инфицирования. Цельная кровь, хранящаяся в стеклянных флаконах, должна быть разделена на три слоя (нижний - красные эритроциты, средний - узкая полоска лейкоцитов, верхний - желтая прозрачная плазма). Непригодной считается кровь с красным или розовым окрашиванием плазмы

(гемолиз), наличием сгустков (свертывание крови), наличием на поверхности пленки (инфицированная кровь), наличием в плазме хлопьев, помутнением.

Если хотя бы одно из представленных требований не выполнено, кровь переливать нельзя.

### **3.5.8. Перепроверка группы крови донора (из флакона) по системе АВО**

Несмотря на то, что на флаконе или пакете указывается группа крови, обязательно врач, осуществляющий гемотрансфузию, обязан перепроверить группу донорской крови по общепринятой методике.

### **3.5.9. Проведение пробы на индивидуальную совместимость по системе АВО**

Кровь донора и реципиента может оказаться совместимой по системе АВО, но при этом быть несовместимой по другим системам эритроцитарных антигенов. Кроме того, в некоторых редких случаях в крови у людей образуются изоиммунные антитела анти - А и анти - В. Эти антитела в большинстве случаев активны в тех же условиях, что и антитела системы АВО, т. е. вызывают агглютинацию эритроцитов в прямой реакции между сывороткой и эритроцитами на плоскости при комнатной температуре. Поэтому если у больного имеются антитела анти - А или анти - В, а эритроциты донора содержат эти факторы, то несовместимость по отношению к ним выявится при пробе на совместимость по группам крови АВО. Кровь такого донора не должна быть перелита этому реципиенту.

Для проведения этой пробы берут кровь реципиента и путем отстаивания или центрифугирования получают сыворотку. Две капли сыворотки реципиента наносят на белую тарелку, а рядом располагают маленькую (в 10 раз меньше) капельку крови донора. Сыворотку и кровь тщательно перемешивают. Периодически покачивая тарелку, через 5 минут оценивают результат. При отсутствии агглютинации кровь совместима. Если реакция агглютинации наступила, то кровь не совместима. Проба проводится при температуре +15-25°С.

### **3.5.10. Проведение пробы на индивидуальную совместимость по резус-фактору**

Проба проводится для предотвращения трансфузий несовместимых эритроцитов реципиенту, сенсibilизированному к антигенам системы резус по факторам D, C, E, c, e и некоторым антигенам других систем. Для определения индивидуальной совместимости по резус - фактору применяется две пробы: проба с использованием 33 % полиглобулина, проба с использованием 10 % желатина.

#### Проба с использованием 33 % полиглюкина.

Для проведения пробы получают сыворотку реципиента ранее описанным методом. На дно пробирки пастеровской пипеткой вносят 2 капли сыворотки реципиента, 1 каплю крови донора и 1 каплю 33% раствора полиглюкина. Перемешивают полученную в пробирке смесь, наклоняя пробирку до горизонтального положения поворачивая ее таким образом, чтобы содержимое растеклось по стенкам пробирки в нижней ее трети. По истечении 5 минут добавляют в пробирку 2 - 3 мл изотонического раствора хлорида натрия и перемешивают содержимое путем 2 - 3-х кратного переворачивания пробирки (не взбалтывать) и внимательно осматривают содержимое пробирки в проходящем свете. Равномерное окрашивание содержимого пробирки без признаков агглютинации эритроцитов свидетельствует о совместимости донора с кровью больного. Наличие агглютинации эритроцитов на фоне просветленной или полностью обесцвеченной жидкости указывает на то, что кровь донора несовместима с кровью больного и не может быть ему перелита.

#### Проба с использованием 10 % желатина.

На дно пробирки помещают 1 каплю эритроцитов донора, предварительно отмытых десятикратным объемом физиологического раствора. Затем добавляется 2 капли подогретого до разжижения 10 % раствора желатина и 2 капли сыворотки реципиента.

Содержимое пробирки перемешивается и помещается в водяную баню при температуре 46-48°C на 10 минут. После этого в пробирку добавляют 6-8 мл физиологического раствора, перемешивают содержимое, переворачивая пробирку 1-2 раза, и оценивают результат: наличие агглютинации свидетельствует о несовместимости крови донора и реципиента, ее переливание недопустимо.

Если содержимое пробирки остается равномерно окрашенным и в ней не наблюдается реакция агглютинации, кровь донора совместима с кровью реципиента по резус-фактору.

Для большей надежности при проведении обеих проб рекомендуется результат контролировать под микроскопом при малом увеличении.

В клинической практике наибольшее распространение получила проба с полиглюкином, так как она более проста. Однако в случаях предполагаемой сенсibilизации реципиента к антигенам систем Келл, Даффи, Кидд и др. (многократные гемотрансфузии, беременным) рекомендуются для применения высокочувствительные пробы с желатиной или антиглобулиновый тест (непрямая проба Кумбса). Необходимо подчеркнуть, что проба на резус-совместимость не заменяет пробы на совместимость по антигенам групп крови системы АВО и проводится параллельно с этой пробой.

При совместимости крови донора и реципиента по системам АВО и резус - фактора можно приступать к проведению гемотрансфузии. Однако у некоторых реципиентов (при наличии неполных скрытых или блокирующих антител, низкой активности иммунных скрытых или блокирующих антител, низкой активности иммунных антител) указанные пробы не выявляют несовместимости. В таких случаях необходимо проводить индивидуальный подбор крови донора. Индивидуальный подбор донорской крови проводят следующим группам реципиентов:

- 1.Изоиммунизированным предшествующими гемотрансфузиями или беременностями.
- 2.Перенесшим гемотрансфузионное осложнение.
- 3.Нуждающимся в массивной гемотрансфузии.
- 4.При невозможности подобрать совместимую кровь обычными пробами на совместимость.

Индивидуальный подбор выполняется врачами - трансфузиологами. При этом выполняются более чувствительные пробы на совместимость (реакция агглютинации в солевой среде, непрямая проба Кумбса, проба на совместимость с желатином).

В случае переливании индивидуально подобранной крови врач, осуществляющий гемотрансфузию, обязан выполнить все описанные выше контрольные исследования. В том числе и пробы на индивидуальную совместимость.

### **3.5.11. Проведение биологической пробы**

Даже тщательное проведение проб на индивидуальную совместимость по системе АВО и резус - фактору не дает гарантии полной совместимости донорской крови и крови реципиента. Причиной развития гемотрансфузионных осложнений могут стать антигены второстепенных групповых систем. Поэтому в начале гемотрансфузии проводится еще одна проба на совместимость – биологическая проба.

Биологическая проба проводится следующим образом. В начале гемотрансфузии струйно переливают 10 - 15 мл крови, после чего введение крови прекращают и в течение 3-х минут наблюдают за состоянием больного. Если отсутствуют клинические проявления отрицательных реакций (учащение пульса, дыхания, появление одышки, затрудненное дыхание, гиперемия лица и т. д. ) вводится еще раз 10 - 15 мл крови и в течение 3 минут снова наблюдают за больным. Затем проводят ещё одно введение.

При отсутствии неблагоприятных реакций у больного после трехкратного введения небольших доз крови, можно осуществлять гемотрансфузию. Если кровь окажется несовместимой, то при проведении биологической пробы пациент становится беспокойным, появляются гиперемия лица, ощущение озноба или жара, тахикардия,



одышка, стеснение в груди, боли в животе и в поясничной области. Появление этих признаков должно расцениваться как несовместимость крови. Для проведения биологической пробы на совместимость у детей переливают кровь струйно троекратно с интервалом по 3 минуты в следующих дозах: детям до 2 лет – 2 мл, до 5 лет – 5 мл, до 10 лет – 10 мл, старше 10 лет – 15 мл.

При переливании крови, когда больной находится под наркозом о несовместимости крови можно судить по необоснованному снижению артериального давления, учащению пульса, изменению цвета кожных покровов лица и туловища больного. Биологическую пробу можно проводить в таких случаях следующим образом: после переливания первых 100 мл крови в сухую пробирку с несколькими каплями гепарина берут 5 мл крови и центрифугируют. Наличие розовой окраски плазмы, а также учащенный пульс, падение артериального давления, указывает на гемолиз и на то, что перелита несовместимая кровь. Если плазма имеет обычную окраску, то кровь совместима. Следует отметить, что при возможности следует избегать переливаний крови под наркозом.

В случае переливания нескольких порций крови даже от одного донора реакции на совместимость и биологическую пробу проводят с каждой новой порцией в отдельности.

### **3.5.12. Проведение гемотрансфузии. Наблюдение за реципиентом**

#### Подготовка больного.

Больные не нуждаются в какой-либо специальной подготовке. Перед гемотрансфузией не рекомендуется принимать пищу, а непосредственно перед началом инфузии пациент должен освободить мочевой пузырь. Для оценки эффективности переливания крови перед гемотрансфузией необходимо выполнить общий анализ крови с определением количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, цветного показателя. Кроме того, измеряют артериальное давление, подсчитывают пульс, производят общий анализ мочи.

#### Подготовка крови.

Перед использованием флакон или пакет с переливаемой кровью должен находиться при комнатной температуре в течение 30-40 мин, а в экстренных ситуациях его можно подогревать до 37°C в водяной бане, осуществляя контроль температуры.

Осуществление гемотрансфузии, наблюдение за больным. После выполнения всех обязательных проб проводят гемотрансфузию. Если нет необходимости в струйном введении, то обычно переливают кровь со скоростью 40 - 60 капель в минуту.

В течение гемотрансфузии продолжается наблюдение за состоянием больного. Необходимо обращать внимание на появляющиеся жалобы, измерять пульс, артериальное давление и температуру тела,

следить за цветом кожных покровов, при этом оценивается упругость и тургор кожи. Периодически подсчитывают частоту дыхания. В случае появления признаков реакции на переливание или осложнения трансфузию немедленно прекращают и начинают лечебные мероприятия. Одним из объективных показателей может служить центральное венозное давление. Центральное венозное давление (ЦВД) измеряют с помощью аппарата Вальдмана или мониторных систем, которые присоединяют к катетеру, введенному в верхнюю полую вену. Перед началом измерения системы заполняют изотоническим раствором хлорида натрия. Положение больного горизонтальное на спине. Нулевое значение шкалы устанавливают на уровень правого предсердия, для чего сагитальный диаметр грудной клетки на уровень грудины делят на 5 частей. Проекцией правого предсердия на грудную клетку является точка, расположенная на  $\frac{3}{5}$  диаметра грудной клетки выше горизонтальной плоскости на которой лежит больной. После соединения монотера с венозным катетером уровень жидкости в монотера показывает ЦВД в мм. в.ст. Нормальное значение ЦВД колеблется от 0,5 до 1,2 кПа (50 до 120 мм. в.ст.). ЦВД характеризует состояние венозного притока крови к сердцу и способность миокарда реализовать этот приток. Снижение ЦВД свидетельствует о гиповолемии, а его повышение о переполнении венозного русла и перегрузке сердца. Измерение ЦВД необходимо проводить в динамике, только в этом случае показатель приобретает диагностическую и прогностическую ценность. О функции почек следят по количеству выделяемой мочи, а также выполняют общий анализ мочи.

Одновременно осуществляют наблюдение за работой трансфузионной системы. При необходимости изменяют объем и скорость введения инфузионных сред. В случае нарушения тока крови выясняют и устраняют причины. Если выявляется тромбирование иглы, то категорически запрещается прочищать ее мандреном или пытаться увеличением давления крови или введением раствора из шприца восстановить её проходимость. Такие мероприятия могут привести к проталкиванию тромба в вену. В такой ситуации необходимо перекрыть зажимом систему для вливания, отсоединить ее от вены, иглу из вены удалить и на место пункции наложить повязку, затем другой иглой пунктируют другую вену и продолжают гемотрансфузию. При необходимости во время переливания кровь допускается смешивать со стерильными растворами кровезамещающих жидкостей в стандартных упаковках.

Когда во флаконе, пластиковом пакете остается около 20 мл крови, трансфузию прекращают. После завершения переливания емкость с остатками трансфузионной среды, а также сыворотка реципиента хранится в течение 2-х суток в холодильнике, чтобы можно было провести анализ гемотрансфузионных осложнений в случае их разви-

тия. В случае развития осложнения оставшееся кровь и сыворотка используется для выяснения причины их возникновения (посев крови, определение групповой или резус - принадлежности, проверка пробы на совместимость перелитой крови с кровью больного).

Наблюдение за больным после гемотрансфузии. Наблюдение за больным осуществляется и после окончания переливания крови. Пациенту рекомендуют соблюдать в течение 2-х часов постельный режим. В течение первых трех часов продолжают периодически выяснять жалобы, оценивают общее состояние, поведение, внешний вид, состояние кожного покрова, каждый час измеряют температуру тела, частоту пульса и артериальное давление, которые регистрируют в протоколе переливания крови. Если в течение 3 часов после трансфузии крови при ежечасной термометрии температура тела не повышалась, то можно считать, что реакции на переливание не было.

Особое внимание обращают на сохранение мочеотделения и окраску мочи. Первую порцию мочи после переливания крови оценивают макроскопически. В случае развития гемотрансфузионного осложнения моча приобретает бурую окраску. На следующий день обязательно выполнение общего анализа крови и общего анализа мочи. Таким образом, наблюдение после гемотрансфузии осуществляется в течение суток.

### **3.5.13. Заполнение документации**

Каждый случай переливания крови должен быть тщательно задокументирован. Часть документов оформляется до выполнения гемотрансфузии, другая после окончания её. Перед переливанием крови врач оформляет эпикриз, обосновав показания к гемотрансфузии, и у больного берется письменное согласие на переливание крови.

После переливания крови врач оформляет в истории болезни протокол переливания крови. Для этого можно использовать штамп или специальный вкладыш, в которых заполняются графы. Допускается запись всех сведений в ручную.

В протоколе переливания крови отражаются:

- показания к трансфузии.
- паспортные данные с каждого флакона: фамилия донора, группа крови, резус - принадлежность, номер флакона, дата заготовки крови.
- группа крови и Rh-фактор реципиента и донора.
- результаты проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента по системе ABO и Rh-фактору.
- результат биологической пробы.
- наличие реакций осложнений.
- состояние больного после гемотрансфузии.
- дата, фамилия врача, переливавшего кровь, подпись.

Каждая гемотрансфузия регистрируется также в специальном журнале - “Книге регистрации переливания крови, ее компонентов и препаратов”.

### **3.6. ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПЕРЕЛИВАНИИ КРОВИ**

В течение всего периода истории развития переливания крови, именно возникающие осложнения сдерживали развитие этого метода лечения. Врачи ещё не умели грамотно производить гемотрансфузии, а уже знали, насколько это может стать губительно для больного. В настоящее время переливание крови является в определенной степени безопасным методом лечения. По крайней мере, врачи знают, какие осложнения могут возникнуть и как проводить профилактику их возникновения. Кратко можно сказать, что причиной осложнений является нарушение правил переливания, погрешности при заготовке, хранении и в технике трансфузии, т.е. патологические состояния после гемотрансфузий являются ятрогенными. Гемотрансфузионные осложнения характеризуются тяжелыми клиническими проявлениями, опасными для жизни больного нарушениями деятельности жизненно важных органов и систем. К сожалению, следует отметить, что осложнения при переливаниях крови нередко встречаются в клинической практике.

Согласно современным статистическим данным осложнения при переливании крови наблюдаются в 0,01 % случаях. Летальность при них очень высокая и достигает 25 % .

Осложнения при переливании крови обуславливаются различными причинами:

- 92 % случаев - несовместимость крови донора и реципиента по системе АВО, резус - фактору.
- 6, 5 % случаев - недоброкачественность перелитой крови (бактериологическое загрязнение, гемолиз, денатурация белков из-за длительного хранения, нарушение температурного режима при хранении).
- 1 % случаев - отсутствие внимания к трансфузионному анамнезу реципиента (наличие противопоказаний к переливанию крови, повышенная реактивность организма к чужеродному белку, сенсibilизация организма).
- 0,5 % случаев нарушение техники переливания крови (воздушная эмболия, тромбоэмболия).

Кроме того, при гемотрансфузиях возможно перенесение в организм реципиента возбудителей инфекционных заболеваний с переливаемой кровью (сифилис, туберкулез, СПИД, вирусный гепатит).

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПОСТГЕМОТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Существует множество самых различных классификаций постгемотрансфузионных осложнений. Наиболее удобной является предложенная А. Н. Филатовым (1973). Он выделил три группы осложнений: механического, реактивного и инфекционного характера.

### 3.6.1. Осложнения механического характера

К этому виду относятся осложнения, связанные с погрешностями в технике переливания крови. В практике могут встречаться такие виды осложнений:

- воздушная эмболия;
- тромбозы и эмболии;
- нарушение кровообращения в конечности после внутриапериартериальных трансфузий;
- острое расширение сердца.

#### Воздушная эмболия

Воздушная эмболия - попадание в сосудистую систему пузырьков воздуха вместе с переливаемой кровью. Это редкое, но очень тяжелое осложнение, которое наиболее часто заканчивается смертью больного. Возникает воздушная эмболия при попадании в сосудистое русло воздуха в дозе 2-3 см<sup>3</sup>. Причинами данного осложнения являются нарушения техники переливания: 1) неправильное заполнение системы для трансфузии, при котором в ней остается воздух; 2) негерметичный монтаж инфузионной системы; 3) несвоевременное прекращение переливания крови под давлением; 4) поступление воздуха после окончания трансфузии при переливании в подключичную или яремную вены из-за отрицательного давления в ней на вдохе.

При попадании в венозный сосуд воздух с током крови поступает в правые отделы сердца, а из него в легочную артерию, при этом закупоривает ее основной ствол или мелкие ветви, нарушая кровообращение.

Клиническая картина. В момент переливания внезапно возникают: резкая боль в груди, затруднение дыхания, одышка, сильный кашель, цианоз губ, лица, шеи, верхней половины туловища, падение артериального давления ниже 70 мм рт. ст., нитевидный пульс, рвота. Больные беспокойны, хватают себя руками за грудь, испытывают чувство страха, может наступать потеря сознания. Иногда может быть парадоксальная эмболия сосудов мозга, венечных артерий с соответствующей симптоматикой. При массивной воздушной эмболии наступает клиническая смерть.

Лечение должно быть комплексным. Сразу опускают головной и поднимают ножной конец кровати. Вводят анальгетики, сердечные средства, дыхательные analeптики, кортикостероиды, проводят ингаляцию кислорода. В случае клинической смерти, осуществляют реанимационные мероприятия (непрямой массаж сердца, искусственная вентиляция легких). Исход чаще неблагоприятный.

Профилактика основана на точном соблюдении всех правил гемотрансфузии, а главное. Необходимо правильно смонтировать систему для переливания крови, тщательно заполнить трансфузионной средой все её трубки и проследить, чтобы в системе не было пузырьков воздуха. Следует осуществлять наблюдение за процессом переливания крови на протяжении всего времени трансфузии. Категорически запрещается использование любой нагнетательной аппаратуры.

### **Тромбозы и эмболии**

Тромбоэмболия – это попадание в легочную артерию тромботических масс, находящихся в переливаемой крови или тромбов, оторвавшихся из тромбированной вены в месте введения в нее крови. Сгустки различной величины, образуются при неправильной стабилизации донорской крови, нарушениях техники гемотрансфузии, переливания больших доз консервированной крови длительных сроков хранения. Образование микросгустков в консервированной крови начинается с первого дня ее хранения, но после 7 суток хранения, число агрегатов превышает 150 тыс. в 1 мл. Микроагрегаты, попадая в кровь, задерживаются в легочных капиллярах и, как правило, подвергаются лизису. При попадании большого количества сгустков крови или тромбов, развивается тромбоэмболия ветвей легочной артерии:

Клиническая картина. У больного появляются внезапные боли в груди, резкое усиление или возникновение одышки, кашель, бледность кожных покровов, цианоз верхней части тела. Может развиваться коллапс, падает артериальное давление, учащается пульс, появляется холодный пот. На ЭКГ появляются признаки перегрузки правого предсердия, проявляющиеся смещением электрической оси сердца вправо. В дальнейшем при рентгенологическом исследовании отмечается картина "шокового легкого", реже инфаркт - пневмонии.

Лечение. При первых признаках тромбоэмболии немедленно прекращают вливание крови, вводят сердечно - сосудистые средства, осуществляют ингаляцию кислорода, проводят тромболитическую терапию активаторами фибринолиза (стрептодеказа, урокиназа), непрерывно вводят гепарин (до 24000 - 4000 ЕД в сутки), осуществляют струйную инфузию не менее 600 мл свежезамороженной плазмы под контролем коагулограммы.

Профилактика заключается в четком соблюдении правил заготовки и хранения крови, а также техники ее переливания. Для предупреждения попадания сгустков крови в вену больного при гемотрансфузии необходимо использовать систему фильтров и микрофильтров, особенно при массивных и струйных переливаниях крови. В случае тромбоза иглы или катетера необходимо произвести повторную пункцию вены другой иглой или катеризацию вены. Категорически запрещается пытаться различными способами восстанавливать проходимость тромбированной иглы или катетера.

### **Нарушение кровообращения в конечности после внутриартериальных трансфузий**

Это осложнение встречается при внутриартериальных переливаниях крови.

При пункции артерии может развиваться ее тромбоз или эмболия периферических артерий сгустками крови. Кроме того, может развиваться спазм артерии, который сохраняется несколько часов.

Клиническая картина. Появляются признаки острой ишемии конечности. Кожа становится холодной на ощупь, бледной с мраморным оттенком, пульс дистальнее пункции не определяется.

Лечение. Больному вводят антикоагулянты, спазмолитические, фибринолитические, улучшающие микроциркуляцию и реологические свойства крови препараты. При тромбозах крупных артерий может встать вопрос об оперативном лечении.

### **Острое расширение сердца**

Острое расширение сердца - это возникновение острых циркуляторных нарушений и острой сердечно-сосудистой недостаточности.

Данное осложнение обусловлено перегрузкой правой половины сердца большим количеством быстро влитой в венозное русло крови. В правом предсердии и в полых венах возникает застой крови, что приводит к нарушению коронарного и общего кровотока. Нарушение кровотока, вызывает нарушение обменных процессов и приводит к нарушению проводимости и сократимости миокарда вплоть до асистолии. Предрасполагающим фактором к развитию острой сердечно-сосудистой недостаточности является поражение миокарда (воспалительные, склеротические, дистрофические изменения, пороки сердца). Поэтому особенно опасно быстрое переливание больших объемов крови больным пожилого и старческого возраста, а также пациентам с выраженной сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы. У людей со здоровым сердцем это осложнение не встречается.

Клиническая картина. При проведении гемотрансфузии, чаще к концу у больного возникает затруднение дыхания, одышка, стеснение

в груди, боли в области сердца, цианоз лица, пульс становится частым, слабого наполнения, резко снижается артериальное давление до 70 мм рт. ст., центральное венозное давление наоборот увеличивается (выше 15 см.вод.ст.) может развиваться отек легких. В дальнейшем нарушается сердечная деятельность и может наступить смерть.

Лечение. Прежде всего, необходимо прекратить гемотрансфузию. Больному придают возвышенное положение, осуществляют ингаляцию кислорода, согревают ноги. Вводят кардиотонические средства (строфантин, коргликон), эфедрин или мезатон, эуфиллин, диуретики (40 мг лазикса). При остановке сердца осуществляют сердечно - легочную реанимацию.

Профилактика основана на уменьшении скорости и объема инфузионной терапии, контроле центрального венозного давления и диуреза.

### **3.6.2. Осложнения реактивного характера**

Среди всех осложнений встречающихся при переливании крови осложнения реактивного наиболее часто встречающиеся и наиболее тяжело протекающие патологические состояния. Этот вид осложнений обусловлен несовместимостью крови донора и реципиента, а также реакцией организма на трансфузионную среду. Принято различать гемотрансфузионные реакции и гемотрансфузионные осложнения. Отличительной чертой гемотрансфузионных реакций в отличие от осложнений является то, что первые не сопровождаются серьезными нарушениями функций органов и систем. Для гемотрансфузионных осложнений характерно развитие серьезных патологических сдвигов в организме с выраженной клинической картиной, причем они могут привести к гибели больного.

#### **Гемотрансфузионные реакции**

В зависимости от причины вызвавшей реакцию их подразделяют на три вида:

1. пирогенные;
2. антигенные (негемолитические);
3. аллергические.

#### **Пирогенные реакции**

Пирогенные реакции составляют половину всех реакций, встречаемых после гемотрансфузий. Причиной развития пирогенных реакций является введение в организм вместе с кровью пирогенных веществ - продуктов распада белков плазмы и лейкоцитов донорской крови, продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Пирогенные



вещества попадают в кровь при нарушениях правил асептики во время заготовки, хранения донорской крови или при гемотрансфузии.

Клиническая картина. Вскоре после окончания гемотрансфузии отмечается повышение температуры тела, появляются общее недомогание, слабость, чувство жара, озноб, головная боль, боли в мышцах, зуд кожи, тахикардия. По тяжести клинического течения выделяют реакции трех степеней: легкие, средние и тяжелые.

Легкая реакция. Температура тела повышается в пределах  $1^{\circ}\text{C}$ , возникают головная боль, боли в мышцах, озноб, недомогание. Все симптомы купируются довольно быстро, без специального лечения.

Средней тяжести реакция. Температура тела повышается в пределах  $1,5-2^{\circ}\text{C}$ , появляется нарастающий озноб, тахикардия, тахипноэ, может проявиться сыпь на кожных покровах.

Тяжелая реакция. Температура тела повышается более чем на  $2^{\circ}\text{C}$ , появляются потрясающий озноб, выраженная головная боль, боль в мышцах и костях, тахикардия, одышка, цианоз губ, крапивница, может развиваться отек Квинке.

Лечение. В случае появления легких и средней тяжести реакций больные в специальном лечении не нуждаются. Больного необходимо согреть (укрыть одеялами, приложить грелки к ногам), напоить горячим чаем. В большинстве случаев этого бывает достаточно. При тяжелых реакциях, кроме вышеуказанных действий, больному назначают дополнительно медикаментозное лечение - жаропонижающие средства (анальгин, аспирин), наркотические анальгетики (промедол), антигистаминные препараты (димедрол, тавегил), внутривенно можно ввести 5 - 10 мл 10% раствора хлорида кальция, раствор глюкозы.

Профилактика. Применение одноразовых пластиковых контейнеров для заготовки крови и ее компонентов и одноразовых систем для трансфузий привело к значительному снижению частоты пирогенных реакций. Дальнейшее уменьшение случаев этих реакций обуславливается усилением требований к соблюдению правил заготовки, хранения и переливания крови. У тяжелых больных с целью профилактики пирогенных реакций следует стремиться переливать отмытые и размороженные эритроциты.

### **Антигенные (негемолитические) реакции**

Возникновение антигенных (негемолитических) реакций обусловлено сенсебилизацией лейкоцитарными, тромбоцитарными, плазменными антигенами в результате ранее проведенных трансфузий

Клиническая картина. Через 20-30 минут после гемотрансфузии внезапно повышается температура тела, появляются озноб, головная боль, боль в пояснице, может отмечаться брадикардия.

Лечение. Больные нуждаются в интенсивном лечении. Вводят антигистаминные, сердечно-сосудистые препараты, наркотические

анальгетики. Необходимо внутривенно вводить противошоковые, детоксикационные растворы.

Профилактика. Необходимо выявлять больных группы риска (ранее перенесенные гемотрансфузии, неблагоприятный акушерский анамнез). Таким больным следует проводить индивидуальный подбор крови.

### **Аллергические реакции**

Причиной возникновения аллергических реакций является сенсибилизация организма к различным иммуноглобулинам. Чаще всего они наблюдаются при повторных трансфузиях. Антитела к иммуноглобулинам образуются после переливания крови или её компонентов. В некоторых случаях такие антитела могут быть в крови у лиц, ранее не переносивших переливание крови и не имевших беременность. В патогенезе аллергических реакций основную роль играет реакция “антиген-антитело”.

Клиническая картина Аллергические реакции могут быть разной степени тяжести: от легкой до развития анафилактического шока. Возникают они как в момент переливания крови, так и через некоторое время (от 30 мин до нескольких часов) после трансфузии. Проявляются аллергические реакции возникновением крапивницы, кожного зуда, отека Квинке, головной боли, озноба, болей в поясничной области, тошноты и повышением температуры тела, а также появлением в более тяжелых случаях бронхоспазма. Наиболее тяжелым и опасным осложнением является анафилактический шок. В случае развития анафилактического шока больные жалуются на затрудненное свистящее дыхание, становятся беспокойными, появляется гиперемия кожных покровов, цианоз слизистых оболочек, акроцианоз, холодный пот, снижается артериальное давление, учащается пульс, может развиваться отек легких.

Лечение. При возникновении аллергических реакций больным вводят десенсибилизирующие препараты, при необходимости кортикостероиды, сердечно-сосудистые и наркотические препараты.

В случае развития анафилактического шока проводится противошоковая терапия, внутривенно струйно вводят гемодинамические кровезаменители, назначают кортикостероиды, антигистаминные препараты, бронхолитики, сердечных и седативных средства.

Профилактика. При установлении в анамнезе у больного аллергических реакций следует применять отмытые эритроциты, проводить индивидуальный подбор донора. Перед трансфузией профилактически вводить антигистаминные препараты.

### **3.6.3. Гемотранфузионные осложнения**

Гемотранфузионные осложнения характеризуются развитием тяжелых нарушений деятельности жизненно важных органов и систем, которые представляют опасность для жизни больного. Наиболее частой причиной гемотранфузионных осложнений является переливание крови, несовместимой по групповым факторам АВО и резус-фактору. Реже в случаях несовместимости по другим антигенным системам.

#### **Осложнения, связанные с несовместимостью переливаемой крови по групповым факторам АВО**

Причина возникновения этих осложнений в подавляющем большинстве случаев кроется в невыполнение или нарушение правил, предусмотренных инструкциями по технике переливания крови, по методике определения групп крови АВО и проведения проб на групповую совместимость.

Переливание несовместимой крови приводит к развитию внутрисосудистого гемолиза из-за разрушения эритроцитов донорской крови агглютинами реципиента. В результате гемолиза в крови появляется свободный гемоглобин, биогенные амины и другие продукты, появившиеся в результате разрушения эритроцитов. Высокое содержание этих веществ приводит сначала к спазму периферических сосудов, затем он сменяется их паретическим расширением. Возникает нарушение микроциркуляции, приводящее к кислородному голоданию тканей. Нарушения микроциркуляции усугубляются повышением проницаемости сосудистой стенки, увеличением вязкости крови, что в свою очередь ухудшает реологические свойства крови. Длительная гипоксия тканей и накопления кислых метаболитов приводят к функциональным и морфологическим изменениям различных органов и систем, развивается шок.

Характерной чертой шока, возникшего при переливании несовместимой крови, является возникновение ДВС-синдрома, со свойственными ему нарушениями гемостаза, микроциркуляции и центральной гемодинамики. При развитии шока возникают поражения легких, печени, эндокринных желез и других внутренних органов. Наиболее характерные патологические нарушения происходят в почках. Остатки разрушенных эритроцитов накапливаются в почечных канальцах, что в свою очередь приводит к снижению клубочковой фильтрации и развитию почечной недостаточности.

В клиническом течении гемотранфузионных осложнений, возникающих после переливания несовместимой крови, выделяют следующие периоды: 1) гемотранфузионный шок; 2) острой почечной недостаточности; 3) выздоровления.

Гемотрансфузионный шок. Клинические проявления гемотрансфузионного шока вариабильны. Шок может развиваться непосредственно во время трансфузии или после нее, длится от нескольких минут до нескольких часов, в одних случаях клинически не выявляется, в других – протекает с выраженными симптомами и больные могут погибнуть. Первые клинические проявления возникают или в момент самой трансфузии или, что наблюдается чаще, в ближайшее время после нее. В начале больные отмечают ухудшение самочувствия, стеснение в груди, затруднение дыхания, появлением жара во всем теле, болей в голове, животе и главным образом в пояснице. Последний симптом считается особенно характерным для данного осложнения. Больные становятся беспокойными. При осмотре выявляется изменения окраски лица – покраснение, сменяющееся побледнением, отмечается тахикардия и снижение артериального давления. Довольно часто отмечаются непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Все эти симптомы чаще всего непродолжительны. Тяжесть зависит от объема перелитой несовместимой крови, а также от состояния реципиента. Различают три степени посттрансфузионного шока:

- шок I степени характеризуется снижением артериального давления до 90 мм рт. ст.,
- шок II степени – в пределах 80 - 70 мм,
- шок III степени – ниже 70 мм.

Смертельный исход в период шока наблюдается редко. В большинстве случаев через 1 - 2 часа после трансфузии все указанные выше симптомы постепенно стихают: артериальное давление повышается, боли совсем исчезают или остаются лишь ноющие боли в пояснице и с этого времени больной начинает себя чувствовать лучше. Однако это субъективное улучшение обманчиво. В действительности состояние больного прогрессивно ухудшается. Через некоторое время после трансфузии отмечается повышение температуры тела, постепенно появляется нарастающая желтушность склер и кожи, усиливается головная боль. На первый план начинают выступать расстройства функции почек. В моче появляется белок и свободный гемоглобин (гемоглобинурия). У больного развивается олигоурия, которая переходит в анурию. Больные погибают именно в стадии острой почечной недостаточности при явлениях уремии. При благоприятном течении, своевременном и адекватном лечении постепенно восстанавливается функция почек и больной выздоравливает. Период восстановления диуреза наступает при благоприятном течении на 9 - 13 - 25-й день заболевания и продолжается 10 - 16 дней и более.

Лечение. Появление первых признаков гемотрансфузионного шока требует проведение следующих неотложных мероприятий:

1. Прекращают гемотрансфузию. Однако не следует удалять иглу из вены, так как на фоне развивающего шока возник-

нуть непреодолимые трудности для получения нового венозного доступа. Лучше подключить систему с кристаллоидным раствором.

2. Начинают трансфузию кровезаменителей гемодинамического действия.
3. Вводят следующие лекарственные препараты
  - наркотические анальгетики;
  - антигистаминные препараты
  - кортикостероиды (50 - 150 мг преднизолона или 250 мг гидрокортизона);
  - сердечные гликозиды, кордиамин, кофеин;
  - эуфиллин;
  - гидрокарбонат или лактат натрия (с целью выведения продуктов гемолиза);
  - диуретики (лазикс, маннитол).
4. Проводят оксигенотерапию.

При развитии почечной недостаточности проводят лечение, направленное на улучшение функции почек (эуфиллин, лазикс и осмодиуретики) и коррекцию водно-электролитного баланса. Если терапия оказывается неэффективной больным необходимо проводить гемодиализ с использованием аппарата "искусственная почка". Лечение шока проводят в лечебном учреждении, где произошло гемотрансфузионное осложнение, затем больных переводят в специализированное нефрологическое отделение, оснащенное аппаратами для проведения гемодиализа.

Следует помнить, что успех лечения гемотрансфузионного шока зависит от времени. Чем раньше начато лечение, тем лучше результат.

Профилактика. Неукоснительное выполнение правил переливания крови.

### **Осложнения, связанные с несовместимостью переливаемой крови по резус-фактору**

При введении резус - положительной крови резус - отрицательным реципиентам, сенсibilизированным предшествующей гемотрансфузией Rh - положительной крови (или у женщин - беременностью Rh-положительным плодом) развивается иммунологический конфликт, приводящий к внутрисосудистому гемолизу перелитых донорских эритроцитов антителами. В результате этого запускается механизм развития гемотрансфузионного шока. По клинической картине он практически не отличается от шока, развивающегося в результате переливания крови несовместимой по системе АВО. Отличительной чертой является более позднее начало (через 30 - 40 минут, а иногда через 1 - 2 часа) и менее бурное течение. Клиника шока менее выраженная, может быть стертой. Затем наступает период острой по-

чечной недостаточности, но она также протекает более благоприятно. Лечение и профилактика такие же, как при переливании несовместимой крови по системе ABO.

### **Пострансфузионные осложнения негемолитической этиологии**

Пострансфузионные осложнения могут развиваться в результате реакции организма реципиента на стабилизирующие растворы, используемые при консервировании крови и ее компонентов, а также на продукты метаболизма клеток крови, образующиеся в результате нарушения правил хранения крови. Такие осложнения относятся к осложнениям негемолитического характера.

**Цитратная интоксикация.** Цитратная интоксикация (цитратный шок) развивается при быстрой и массивной гемотрансфузии донорской консервированной крови. При этом вводится большое количество лимоннокислого натрия. Механизм действия цитрата натрия на кровь реципиента заключается в том, что цитрат натрия связывает ионы кальция в крови реципиента, развивается гипокальциемия. Переливание крови, заготовленной с применением цитрата натрия, со скоростью 150 мл/мин снижает уровень свободного кальция максимально до 0,6 ммоль/л, а при скорости 50 мл/мин содержание свободного кальция в плазме реципиента меняется незначительно. Токсической дозой цитрата натрия считается 0,3 г/кг.

**Клиническая картина.** Клинические проявления обусловлены тем, что снижение уровня свободного кальция в крови вызывает артериальную гипотензию, повышение давления в легочной артерии и центрального венозного давления.

У больного появляются судорожные подергивания мышц голени, лица, снижается артериальное давление, учащается пульс. При дальнейшем нарастании гипокальциемии больные отмечают появление неприятных ощущений за грудиной, мешающих вдоху, привкус металла во рту, судорожные подергивания мышц языка и губ. В тяжелых случаях развиваются клонические судороги, появляются нарушения ритма дыхания с переходом в апноэ, отмечаются нарушения ритма сердечных сокращений (брадикардии, вплоть до асистолии). Может развиваться отек легких и мозга.

**Лечение.** При появлении клинических симптомов цитратной интоксикации необходимо прекратить переливание крови, внутривенно ввести 10 мл раствора хлористого кальция или 10 - 20 мл раствора глюконата кальция. Эффективность лечения контролируется показателями ЭКГ.

**Профилактика.** До переливания крови выявляют пациентов с потенциальной гипокальциемией (склонных к судорогам). К этой ка-

тегории больных относят страдающих гипопаратиреоидизмом, Д - авитаминозом, хронической почечной недостаточностью, циррозом печени и активным гепатитом. Этим больным консервированную кровь следует переливать с особым вниманием. При проведении гемотрансфузии на каждые 500 мл консервированной крови вводят 5 мл 10% раствора хлорида кальция.

**Калиевая интоксикация.** Калиевая интоксикация развивается при переливании больших доз консервированной крови длительных сроков хранения (более 10 сут). Обусловлено это разрушением форменных элементов с выходом калия в плазму и развивающейся гипокалиемией.

**Клиническая картина.** У больных появляется брадикардия, аритмия, атония миокарда, фибрилляция желудочков, вплоть до асистолии.

**Лечение.** Лечебные мероприятия направляются на устранение гиперкалиемии. Внутривенно вводится 10% раствор хлорида кальция и 0,9% хлорида натрия, 40% раствор глюкозы, сердечные препараты.

**Профилактика.** Необходимо переливать кровь небольших сроков хранения (3 – 5 суток), отмытые и размороженные эритроциты.

### **Шок при переливании гемолизированной и денатурированной крови**

Это осложнение развивается при переливании крови, которая была заготовлена или хранилась неправильно. При переливании такой крови в сосудистое русло попадают продукты разрушения эритроцитов или денатурированных белков плазмы, альбумина **Клиническая картина.** Осложнение возникает в первые 4 часа. Симптомы сходны с таковыми при гемотрансфузионном шоке. Исход чаще всего летальный.

**Лечение.** Лечебные мероприятия такие же, как при гемотрансфузионном шоке.

**Профилактика.** Правильная оценка качества крови перед гемотрансфузией.

### **Синдром массивной гемотрансфузии**

Это осложнение является одним из серьезных осложнений при переливании крови. Массивным переливанием крови считают введение в кровеносное русло реципиента одновременно 2500 мл донорской крови (40 - 50 % объема циркулирующей крови) в течение 24 часов

Механизм развития синдрома сложен и обусловлен действием ряда факторов.

1. Температурный фактор. При переливании значительного количества крови, хранившейся в холодильнике, наблюдается гипотермия организма, она обуславливает скованность тела, озноб, мышеч-

ную дрожь, приводит к различным нарушениям функционирования сердечно - сосудистой системы.

2. Цитратная интоксикация.

3. Микроэмболия. В консервированной крови в процессе хранения образуются микросгустки и агрегаты форменных элементов. Поступая в сосудистое русло, они закупоривают легочные капилляры, нарушая кровообращение в легких. В результате расстройства микроциркуляции жидкая часть крови выходит из сосудов и пропитывает интерстициальную легочную ткань. Развивается синдром “мокрого легкого”, обуславливающий нарушения дыхания.

4. Нарушение микроциркуляции. В результате переливания больших количеств крови отмечается уменьшение величины электрического потенциала эритроцитов, изменяется вязкость крови, магнитные и парамагнитные свойства плазмы. Эритроциты начинают сближаться и склеиваться. Агрегаты эритроцитов донора и реципиента закупоривают капилляры. Вследствие повышенной агрегации форменных элементов и нарушения текучести крови нарушается микроциркуляция на периферии и в органах. Происходит быстрая секвестрация форменных элементов, т. е. выход их из циркуляции и депонирование во внутренних органах (селезенка, печень, легкие). Для циркулирующей крови характерно развитие гемодилюции.

5. Нарушение гемостаза (коагулопатия). Массивная гемотрансфузия приводит к повышению фибринолитической активности крови, гипофибриногемии, тромбоцитопении. Эти изменения обуславливают повышенную кровоточивость

Клиническая картина. Синдром массивных гемотрансфузий развивается в течение первых суток. Могут появляться различные нарушения со стороны сердечно - сосудистой системы - сосудистый коллапс, асистолия, брадикардия, остановка сердца, фибрилляция желудочков сердца. Развивается симптоматика ДВС - синдрома. Развивается картина отека легких: одышка, цианоз, тахикардия, влажные хрипы в легких. Проявляется геморрагический синдром: кровоточивость ран, мелкоточечные кровоизлияния в ткани органов, реже кровотечение из почек, кишечника. Может развиваться печеночно-почечная недостаточность (олигурия, анурия, желтуха). При лабораторных исследованиях выявляются: гипокальциемия, гиперкалиемия, гипохромная анемия с лейкопенией и тромбопенией, снижение уровня гамма - глобулина, альбумина, фибриногенопения, гипотромбинемия, тромбоцитопения.

Профилактика и лечение. С целью профилактики необходимо:

- переливать строго одогруппную консервированную цельную кровь с максимально коротким сроком хранения.
- одновременно с переливанием крови вводить низкомолекулярные кровезаменители (полиглюкин, реополиглюкин, гемодез,



реомакродекс и др.) На каждые 1500 - 2000 мл перелитой крови вводится 500 мл плазмозамещающего раствора.

Лечение синдрома массивной гемотрансфузией, основано на комплексе мероприятий, направленных на нормализацию системы гемостаза и устранение главных проявлений синдрома (шока, капиллярного стаза, нарушения кислотно-щелочного, электролитного и водного баланса, поражения легких, почек, надпочечников, анемии). При развитии клинических признаков вводят эпсилонаминокапроновую кислоту, переливают тромбоцитную массу, концентрированные растворы сухой плазмы, альбумин, небольшие дозы свежей эритроцитарной массы, вводят антигемофильную плазму и гамма - глобулин. С целью коррекции нарушений микроциркуляции вводят дезагреганты. Назначают курантил (4 - 6 мл 0,5 % раствора), эуфиллин (10 мл 2,4 % раствора), трентал (5 мл) и ингибиторы протеаз (трасилол, контрикал в больших дозах - по 80000 - 100000 ед. на одно внутривенное введение). Объем трансфузионной терапии определяется выраженностью гемодинамических нарушений. Проводят коррекцию нарушений кислотно-щелочного равновесия. Для нормализации диуреза используют осмотические диуретики. Назначают гепарин (средняя доза 24000 ед. в сутки при непрерывном введении). Проводят плазмоферез (удаление не менее 1 л плазмы и замещение ее свежзамороженной донорской плазмой в объеме не менее 600 мл).

Синдром гомологичной крови. Это осложнение развивается при массивной гемотрансфузии, в случае использования крови от многих доноров. Обусловлено оно индивидуальной несовместимости белков плазмы. В основе синдрома лежат нарушение микроциркуляции, стаз эритроцитов, микротромбозы, депонирование крови.

Клиническая картина. Появляется бледность кожных покровов с синюшным оттенком, частый слабый пульс, артериальная гипотония, повышается центральное венозное давление. При аускультации в легких определяются множественные мелкопузырчатые влажные хрипы. Может развиваться отек легких. Признаками его являются крупнопузырчатые влажные хрипы, клокочущее дыхание. Уменьшается ОЦК. Отмечается падение гематокрита, замедление времени свертывания.

Профилактика. Рациональное сочетание донорской крови и кровезамещающих растворов.

### **Осложнения инфекционного характера**

Выделяют 2 вида осложнений инфекционного характера:

- бактериально - токсический шок;
- передача инфекционных заболеваний.

Бактериально-токсический шок. В настоящее время это осложнение развивается редко. Его причиной является инфицирова-

ние крови во время заготовки, хранения и поступление микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности в сосудистое русло при гемотрансфузии.

Клиническая картина. Бактериально-токсический шок может развиваться во время переливания крови или через 30 - 60 минут после неё. Появляются сотрясающий озноб, рвота, одышка, резко повышается температура тела. Больной возбуждён, сознание затемнено. Отмечается покраснение лица, сменяющееся цианозом. Пульс становится нитевидным, частым, снижается артериальное давление. Могут отмечаться непроизвольное мочеиспускание и дефекация. На вторые - третьи сутки развиваются токсический миокардит, сердечная и почечная недостаточность, геморрагический синдром.

Лечение. Проводят лечебные мероприятия как при гемотрансфузионном шоке, но добавляется антибиотикотерапия, проводится интенсивная дезинтоксикационная терапия, сердечные средства, при необходимости обменно-замещающее переливание крови, гемосорбция.

Профилактика. Строгое соблюдение правил макроскопической оценки качества крови.

Заражение инфекционными заболеваниями. При переливании крови возможно заражение реципиентов СПИДом, сифилисом, гепатитом В и С, малярией, гриппом, сыпным и возвратным тифами, токсоплазмозом, инфекционным мононуклеозом, цитомегаловирусной инфекцией. Время проявления первых симптомов, клиника и лечение зависят от заболевания. Профилактика. Тщательный отбор доноров и выявление среди них потенциальных источников инфекции.

### **3.7. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОСТТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ**

В случае возникновения посттрансфузионных осложнений одновременно с оказанием больному экстренной помощи проводится комплекс организационных мероприятий.

О возникновении осложнения ставится в известность главный врач лечебного учреждения.

Главный врач немедленно сообщает о возникшем осложнении в местные органы здравоохранения и главному врачу областной станции переливания крови. Одновременно с этим изымаются флаконы (пакеты) с кровью или компонентами крови того же донора, препаратов крови или кровезаменителей серии, вызвавшей осложнение. На областную станцию переливания крови немедленно направляется для исследования оставшаяся часть трансфузионной среды и 2 пробирки крови больного (по 10 мл) в сопровождении копии истории болезни и пояснительной записки. Кроме того, кровь отправляется для бакте-

риологического исследования. В случае смерти больного обязательно проводится патологоанатомическое вскрытие.

На станции переливания крови вводится запрет на выдачу оставшихся компонентов крови того же донора, приостанавливается применение препаратов или кровезаменителей серии, вызвавшей осложнение (до получения результатов арбитражного анализа), во всех лечебных учреждениях, в которые данная трансфузионная среда была направлена

Сотрудники станции переливания крови обязаны провести мероприятия по установлению причин возникновения посттрансфузионного осложнения: произвести макрооценку трансфузионной среды с учетом всех требований инструкции по ее применению; в случае развития осложнения после переливания крови или ее компонентов провести повторные определения групповой и резус - принадлежности крови донора и реципиента, определить наличие антител систем АВО и резус, исследовать совместимость крови донора и реципиента по антигенам системы АВО и резус.

О возникшем посттрансфузионном осложнении немедленно сообщается в Центр трансфузиологической помощи Республиканской станции переливания крови, в лабораторию Государственного контроля за качеством крови, ее компонентов и кровезаменителей и направляют в последнюю на арбитраж 3 - 5 флаконов кровезаменителей или препарата крови той же серии, которая вызвала осложнение

Комиссия под председательством главного врача областной станции переливания крови с привлечением главных специалистов проводит расследование причин возникновения посттрансфузионного осложнения, выявляет факты нарушения действующих положений и инструкций, составляет акт расследования и представляет его в местные органы здравоохранения вместе с заключением и рекомендациями по предупреждению возникновения осложнений.

По результатам расследования комиссии проводится обсуждение на врачебной конференции имевшего место случая посттрансфузионного осложнения и принимается решение по устранению выявленных недостатков и привлечению виновных лиц к ответственности (дисциплинарные взыскания, передача материалов в следственные органы).

Осуществляя переливание крови, всегда следует помнить, что переливание крови может стать причиной развития тяжелых патологических процессов, если при гемотрансфузии будут нарушены основные правила, которые должны выполняться в процессе проведения этой операции.

### 3.8. ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИХ РАСТВОРОВ

#### **Определение показаний к переливанию.**

Определение показаний к трансфузии кровезамещающих растворов основывается на оценке состояния больного, характера патологического процесса и эффекта которого следует достичь.

**Определение комбинаций кровезаменителей.** Комбинация кровезаменителей подбирается исходя из показаний к проведению трансфузионной терапии.

**Определение противопоказаний к переливанию.** Необходимо выяснить наличие у больного сопутствующей патологии, собрать трансфузиологический аллергологический анамнез, т. е. сведения о переносимости больным в прошлом кровезамещающих жидкостей, и определить наличие аллергических заболеваний. Подбор препаратов осуществляется с учетом выявленных фактов.

**Выбор пути введения кровезаменителей.** В большинстве случаев кровезаменители вводятся внутривенно. Можно вводить также через зонд для питания в кишечник после операций на желудке, пищеводе. Подкожное введение в настоящее время практически не применяется.

**Определение пригодности кровезамещающих жидкостей.** Проверяется срок годности препарата, целостность флакона. Затем производится визуальная оценка трансфузионной среды. Наличие хлопьев, пленки на поверхности, осадка, помутнение раствора свидетельствует о её недоброкачественности. Такие среды переливать нельзя.

#### 3.8.1. Техника переливания

Кровезамещающие растворы переливают также как и кровь с использованием одноразовых пластиковых систем.

**Проведение биологической пробы.** При переливании некоторых кровезаменителей необходимо проводить биологическую пробу (полиглюкин, белковые гидролизаты, жировые эмульсии и т. д.). Биологическая проба проводится путем прерывистого введения 5, 10, 15 мл препарата с интервалом 3 мин. Отсутствие реакции (беспокойство, тахикардия, затрудненное дыхание, гиперемия лица, зуд кожи, появление сыпи, падение артериального давления) свидетельствует о возможности трансфузии. Для некоторых растворов биологическая проба проводится по другим схемам. Так при переливании полиглюкина после вливания первых 10 и последующих 30 капель делают перерыв на 3 мин и наблюдают за реакцией. Растянутая биологическая проба проводится при переливании жировых эмульсий. Первые 10 минут вводят препарат со скоростью 10 - 20 капель в 1 минуту, в случае отсутствия реакции препарат вводят 20 - 30 капель в минуту.

Определение скорости введения препарата. Кровезамещающие растворы можно вводить капельно и струйно. Струйное вливание проводят в экстренных ситуациях (шок, массивная кровопотеря, реанимационные мероприятия). Затем переходят на капельное введение 60 - 70 капель в 1 минуту. Скорость капельного введения зависит от вида кровозамещающего раствора.

Препараты дезинтоксикационного действия и электролитные растворы вводятся со скоростью 40 - 50 капель в 1 мин.

Белковые препараты - 20 капель в 1 мин. Более быстрое введение уменьшает количество усвояемого аминного азота. Кроме того, количество осложнений больше при быстром введении препаратов.

Наблюдение за состоянием больного. В течение всего времени трансфузии необходимо осуществлять наблюдение за состоянием больного. Оценивается субъективное самочувствие больного, поведение, внешний вид, цвет кожных покровов, контролируется частота пульса и дыхания, артериальное и центральное венозное давление. Необходимо контролировать диурез. В случае появления первых признаков трансфузионных реакций вливание прекращается, при необходимости проводится лечение.

Регистрация переливания. Переливание ряда кровезамещающих растворов обязательно регистрируется (полиглюкин, реополиглюкин, белковые препараты и. т. д.). В истории болезни оформляется протокол трансфузии. В нем отражаются показания к переливанию, записывается количество и вид введенных препаратов, наличие реакций. Для этого используются специальные вкладыши, но можно записывать все сведения вручную. Трансфузия также регистрируется в журнале регистрации переливаний кровезамещающих растворов.

### **3.8.2. Осложнения и побочные реакции**

При переливании кровезамещающих растворов могут возникнуть осложнения, обусловленные нарушением техники переливания. Они описаны выше.

Побочные реакции на введение кровезамещающих растворов делят на аллергические, пирогенные, токсические. Пирогенные реакции клинически проявляются в повышении температуры тела, появлении озноба во время или после трансфузии. Аллергические реакции чаще встречаются у лиц, страдающих аллергическими заболеваниями. Клинические проявления могут быть различными - от появления кожного зуда и сыпи до развития анафилактического шока. Токсические реакции выражаются в головных болях, тахикардии, увеличении печени, болях в пояснице, изменении мочи. Чаще они обусловлены переливанием кровезамещающих растворов, содержащих токсические вещества, образовавшиеся в результате неправильного хранения.

Наиболее часто реакции возникают при переливании белковых препаратов, жировых эмульсий.

Лечение трансфузионных реакций. В случае появления реакции немедленно прекращают трансфузию. Вводят следующие препараты:

- 10 % раствора хлорида кальция 10 мл внутривенно.
- антигистаминные препараты (димедрол, супрастин).
- 1 % раствор промедола 1 мл.
- проводится симптоматическая терапия (сосудосуживающие и сердечные средства, кортикостероиды)

Профилактика. Строгое соблюдение правил переливания, выяснение трансфузиологического и аллергологического анамнеза, проведение биологической пробы (для кровезаменителей, где она предусмотрена).

#### **4. АЛГОРИТМ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ. ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ**

##### **Определение годности консервированной крови**

Перед каждым переливанием крови должна быть определена годность крови для переливания.

**Цель:** Определение годности консервированной крови к переливанию.

**Показания:** Гемотрансфузия.

##### **Методика выполнения:**

Проверить герметичность упаковки флакона или пластикового мешка с кровью.

Провести паспортизацию флакона или пластикового мешка. Паспорт (этикетка) должен содержать следующие сведения: наименование среды, дату заготовки, групповую и резусную принадлежность, регистрационный номер, фамилию и инициалы донора, фамилию врача, заготовившего кровь, а также этикетку «стерильно».

Проверить пригодность крови по сроку хранения.

Провести макроскопическую оценку годности (при хорошем освещении).

Кровь не должна иметь признаков гемолиза, посторонних включений, сгустков, мути и других признаков инфицирования. Цельная кровь, хранящаяся в стеклянных флаконах, должна быть разделена на три слоя (нижний - красные эритроциты, средний - узкая полоска лейкоцитов, верхний - желтая прозрачная плазма. Непригодной считается кровь с красным или розовым окрашиванием плазмы (гемолиз), наличием сгустков (свертывание крови), наличием на поверхности пленки (инфицированная кровь), наличием в плазме хлопьев, помутнением.

Если хотя бы одно из представленных требований не выполнено, кровь переливать нельзя.

**Примечание:** В настоящее время, в связи с введением международного стандарта этикетирования ISBT 128 на этикетках отсутствуют цвет и фамилия донора.

##### **Определение группы крови**

Для определения группы крови применяют стандартные геммагглютинирующие сыворотки различных групп с известными заранее агглютинидами. Сыворотки готовят из крови человека определенной группы и титром. Титром сыворотки называется ее максимальное разведение, при котором сохраняется способность агглютинировать стандартные эритроциты (1:32).

**Показания:** Определение группы крови для проведения гемотрансфузии.

**Материальное оснащение:** стандартные сыворотки 0(I), A(II), B(III), AB(IV) групп двух серий, изотонический раствор хлорида натрия, иглы, тарелки, стеклянные палочки или предметные стекла, пипетки, песочные часы, резиновые перчатки, маска, очки, клеенчатый передник, емкость с 3% раствором хлорамина. Для определения группы крови используют блюдцеобразные пластины (тарелки) с лунками, над которыми имеются обозначения соответственно стандартным сывороткам.

**Методика выполнения:**

Определение группы крови производится при температуре не ниже 15 и не выше 25<sup>0</sup> С.

Надеть маску и передник, обработать руки антисептиком для обработки рук, надеть перчатки и защитные очки.

Осмотреть стандартные гемагглютинирующие сыворотки, чтобы они не содержали осадка, не был просрочен срок годности, были правильно расположены по отношению друг к другу.

На пластинке (тарелке) написать фамилию больного.

Согласно обозначениям групп крови на тарелке, в каждую лунку нанести отдельной пипеткой по одной капле стандартной сыворотки - первой, второй и третьей группы двух серий образуя два ряда по три капли в каждом.

Взять кровь. Кровь для исследования берется из пальца или вены. При взятии крови из пальца в левую руку взять левую кисть больного, обработать спиртом дистальную фалангу IV пальца и проколоть стерильной иглой, при этом первая капля крови удалить.

Шесть капель крови перенести стеклянной палочкой на тарелку, размещая их рядом с каплей стандартной сыворотки. Можно на тарелку нанести одну большую каплю крови, а затем уголком предметного стекла перенести в капли сыворотки. Каждый раз кровь берут новым уголком стекла. Соотношение исследуемой крови и стандартной сыворотки должно быть 1:10.

Место укола пальца обработать спиртом.

Каждую каплю крови и сыворотки на пластинке смешать отдельной палочкой.

Пластинку осторожно покачивать в течение 5 минут, постоянно обращая внимание на лунки, где может наступить агглютинация (склеивание эритроцитов). По мере наступления агглютинации, но не раньше чем через две минуты, в капли на пластинке (тарелке) добавить по одной капле изотонического раствора хлорида натрия.

***Результаты исследования в одной и той же группе двух серий должны совпадать.***

**Оценка результатов:**






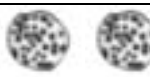









Стандартные сыворотки трех групп не вызывают агглютинации эритроцитов во всех лунках - группа крови O(I) первая;

Стандартные сыворотки O(I) и B(III) группы агглютинировали эритроциты в первой и третьей лунках, а не агглютинировали во второй - группа крови A(II) вторая;

Наличии агглютинации в первой и второй лунках и отсутствии в третьей - группа B(III) третья;

Стандартные сыворотки всех трех групп агглютинировали эритроциты во всех лунках- данная кровь относится к четвертой группе AB(IV). Если исследуемая кровь оказалась AB(IV) группы проводится дополнительное контрольное исследование со стандартной сывороткой ABO (IV) группы. Отсутствия агглютинации исследуемой крови с сывороткой AB(IV) группы данную кровь можно отнести к четвертой группе.

Результаты реакции со стандартными сыворотками			Группа крови
$O_{\alpha\beta}$	$A_{\beta}$	$B_{\alpha}$	
			0(I)
			A(II)
			B(III)
			AB(IV)
Контроль с сывороткой группы AB (IV)			
			

**Рис. 13. Оценка результатов определения групп крови с помощью стандартных сывороток.**

**Примечание:** Во всех сомнительных случаях необходимо провести повторное исследование с гемагглютинирующими сыворотками другой серии.

После определения группы крови использованную пластинку (тарелку), иглу, стеклянные палочки, предметные стекла замачиваются в 3% растворе хлорамина.

### **Ошибки при определении групповой принадлежности крови**

При определении групповой принадлежности крови возможны ошибки двух типов:

1. Агглютинация не выявляется при её фактическом наличии.
2. Появление агглютинации при её фактическом отсутствии.

Причины не выявления агглютинации при её фактическом присутствии:

- Добавление избыточного количества исследуемой крови к стандартной сыворотке.
- Слабая активность стандартной сыворотки или плохая агглютинабельность эритроцитов.
- Замедленная реакция агглютинации при высокой температуре окружающей среды.

Предупреждение ошибок:

- использовать активные, с достаточно высоким титром сыворотки.
- соблюдать соотношения объема исследуемой крови и сыворотки 1:10.
- исследования проводить при температуре не выше 25<sup>0</sup> С.
- результаты оценивать не ранее чем через 5 минут от начала исследования.

Причины появления агглютинации при ее фактическом отсутствии:

- появление холодовой панагглютинации при низкой температуре
- появление псевдоагглютинации («монетных столбиков») при подсыхании сыворотки.

Предупреждение ошибок:

- исследования проводить при температуре не ниже 15<sup>0</sup> С.
- во избежание подсыхания сыворотки на 2-3 минутах исследования добавить каплю изотонического раствора.

**Проба на индивидуальную совместимость**

**Цель:** Определение индивидуальной совместимости крови донора и реципиента перед гемотрансфузией.

**Показания:** переливание крови (эритроцитарной массы).

**Материальное оснащение:**

Клеенчатый передник, маска, резиновые перчатки, очки, белая тарелка, стеклянные палочки, пипетки, пробирки, физиологический раствор, кровь донора, сыворотка больного.

**Методика выполнения:**

Надеть клеенчатый передник, очки, маску, перчатки.

Взять из вены больного кровь (по описанной выше методике).

Отцентрифугировать или дать отстояться для получения сыворотки.

На белую тарелку нанести две капли сыворотки, а рядом маленькую (в 10 раз меньше) капельку крови донора.

Сыворотку и кровь тщательно перемешать.

**Оценка результатов через 5 минут:**

- отсутствие агглютинации - кровь совместима
- реакция агглютинации наступила - кровь не совместима.

**Проба на индивидуальную резус-совместимость с использованием 33% раствора полиглюкина**

**Цель:** Проба проводится для предотвращения трансфузий несовместимых эритроцитов реципиенту, сенсibilизированному к антигенам системы резус по факторам D, C, E, c, e и некоторым антигенам других систем.

**Показания:** переливание крови (эритроцитарной массы).

***Материальное оснащение:***

резиновые перчатки, клеенчатый передник, маска, очки, чистые стерильные пробирки, карандаш по стеклу, сыворотка больного (получают отстаиванием в пробирке или центрифугированием в пробирке, кровь донора, 33% раствор полиглюкина, изотонический 0,9% раствор хлорида натрия.

**Методика выполнения:**

Надеть маску, перчатки, очки, клеенчатый передник.

Карандашом по стеклу написать на пустой пробирке фамилию, инициалы, группу крови реципиента и номер флакона донора.

Пастеровской пипеткой на дно пробирки внести 2 капли сыворотки реципиента, 1 каплю крови донора и 1 каплю 33% раствора полиглюкина. Перемешивать полученную в пробирке смесь, наклоняя пробирку до горизонтального положения поворачивая ее таким образом, чтобы содержимое растеклось по стенкам пробирки в нижней ее трети. По истечении 5 минут добавить в пробирку 2-3 мл. изотонического раствора хлорида натрия и перемешать содержимое путем 2-3-х кратного переворачивания пробирки (не взбалтывать) и внимательно осмотреть содержимое пробирки в проходящем свете.

**Оценка результатов:**

Равномерное окрашивание содержимого пробирки без признаков агглютинации эритроцитов свидетельствует о совместимости донора с кровью больного.

Наличие агглютинации эритроцитов на фоне просветленной или полностью обесцвеченной жидкости указывает на то, что кровь донора несовместима с кровью больного и не может быть ему перелита.

Окончательная оценка результата при проведении данной пробы проводится под микроскопом.

### **Биологическая проба на совместимость**

**Цель:** Определение совместимости крови донора и реципиента перед гемотрансфузией.

**Показания:** Переливание крови (эритроцитарной массы, плазмы, препаратов крови).

#### ***Материальное оснащение:***

резиновые перчатки, клеенчатый передник, маска, кровь (плазма) донора, стойка-штатив для фиксации флакона с кровью, система для внутривенных инфузий с фильтром, 0,9% раствор хлорида натрия.

#### **Методика выполнения**

Надеть маску, перчатки, клеенчатый передник.

Заполнить систему для внутривенных инфузий 0,9% раствором хлорида натрия.

Перекрыть дозатором систему, чтобы раствор не вытек.

Произвести венопункцию (по описанной выше методике).

Подсоединить флакон с кровью к системе и инъекционной игле.

Прификсировать иглу пластырем к коже больного.

Струйно, трекратно, с интервалом в 3 минуты вводить внутривенно по 15 мл. крови, наблюдая за общим состоянием больного.

#### **Оценка результатов:**

Если за время проведения биологической пробы реакции на переливание крови в виде появления беспокойства, чувства жара, стеснения в груди, затрудненное дыхание, боль в пояснице или в голове, красная окраска лица сменяющаяся бледностью, снижение артериального давления и учащение дыхания и пульса не наступило, то можно продолжить переливать оставшуюся дозу.

Для проведения биологической пробы у детей переливают кровь струйно с интервалом по 3 минуты в следующих дозах: детям до 2 лет - 2 мл., до 5 лет - 5 мл., до 10 лет - 10 мл., старше 10 лет - 15 мл.

**Ошибки:** *Вливание крови не струйно, а капельно при проведении биологической пробы.*

**Примечание:** После окончания гемотрансфузии троекратно, с интервалом в 1 час измеряется температура тела, артериальное давление. На следующий день проводят исследование крови и мочи.

### **Оформление протокола гемотрансфузии**

Каждое переливание крови должно быть зарегистрировано в истории болезни, в которой обычно ставится штамп или вклеивается специальный вкладыш и заполняются его графы, или все сведения записываются вручную (приложение).

(наименование организации здравоохранения)

### Протокол гемотрансфузии

Отделение \_\_\_\_\_ № истории болезни \_\_\_\_\_

Дата переливания \_\_\_\_\_ начало \_\_\_\_\_ окончание \_\_\_\_\_ длительность \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество больного (-ой) \_\_\_\_\_

Трансфузионный анамнез \_\_\_\_\_

Назначена трансфузионная среда 1. \_\_\_\_\_ в количестве \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Показания к трансфузии \_\_\_\_\_

в т. ч. лабораторное \_\_\_\_\_

### Гемотрансфузия

№ п/п	Контроль-ное исследование крови больного		Компо-нент крови	Паспортные данные с этикетки контейнера, флакона				Контрольное исследова-ние трансфузион-ной среды		Проба на индивиду-альную совмести-мость		Биологическая проба	Количество в мл.
	группа крови ABO	резус - фактор		группа крови ABO	резус - фактор	дата заго-товки	№ этикетки, серия препарата, ФИО донора	группа крови ABO	резус - фактор	по системе ABO	резус - фактор		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1													
2													
3													

### Наблюдение за больным до гемотрансфузии и в течение 2-х часов после гемотрансфузии

Показатели	до трансфузии			через 15 минут			через 1 час			через 2 часа		
Номер гемакона	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Общее состояние												
Температура												
Пульс в 1 мин.												
АД в мм.рт.ст.												
Наличие мочеотделен.												
Цвет мочи												
Реакции осложнения												

Контрольный анализ мочи (через 24 часа) от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

Контрольный анализ крови (через 24 часа) от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

В случае переливания тромбоцитов:

Контрольный анализ тромбоцитов (через 1 час) от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

(через 24 часа) от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

Переливание произвел врач \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Медицинская сестра \_\_\_\_\_

(подпись)

(фамилия, инициалы)

(каждое переливание компонентов крови производится только после подтверждения группы крови донора и реципиента двумя сериями стандартных изогемагглютинирующих сывороток, проведения пробы на индивидуальную совместимость и биологической пробы)

[illegible]

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Крючок Г.Р. Очерки истории медицины Белоруссии / Г.Р. Крючок. – Минск, «Беларусь» 1976. – 264 с.
2. Мирский М.Б. Хирургия от древности до современности. Очерки истории / М.Б. Мирский. – М.: Наука, 2000. – 798 с.
3. Браун Б. Основы инфузионной терапии / Б. Браун, А.Г. Мельзунген. – Германия, 1997. – 124 с.
4. Румянцев А.Г. Клиническая трансфузиология / А.Г. Румянцев, В.А. Аграненко – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1998. – 575 с.
5. Общая хирургия / Г.П.Рычагов [и др.] – Минск: Высш. школа, 2008. – 543 с.
6. Сушков С.А. Курс лекций по общей хирургии для студентов 3 курса лечебного факультета (часть I): пособие / С.А. Сушков, В.В. Становенко, Л.А. Фролов – 4-е издание – Витебск: ВГМУ, 2013 – 268 с.
7. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям здравоохранения, оказанию медицинских услуг, в том числе по косметологии, а также к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний в организациях здравоохранения». Постановление МЗ РБ 28.10.2013 г. №107.
8. Инструкция «О порядке предоперационной заготовки аутологичной крови и ее компонентов». Приказ МЗ РБ 03.09.2012 г. №981.
9. Инструкция «О порядке исследования донорской крови на маркеры инфекционных заболеваний». Приказ МЗ РБ №850 от 30.08.2011 г.
10. «О некоторых вопросах, связанных с донорством крови и ее компонентов». Постановление Совета Министров РБ №693 от 02.06.2011г.
11. «О проведении дезинфекции и стерилизации учреждениями здравоохранения». Приказ МЗ РБ №165 от 25.11.2002 г.
12. Инструкция по применению «Определение групп крови системы АВО при помощи изогемаглютинирующих сывороток» МЗ РБ от 13.11.2008 г., рег. №112-1108.
13. Инструкция по применению «Выявление иммунных анти -А, анти -В антител к антигенам эритроцитов системы АВО» МЗ РБ от 13.11.2008 г., рег. №118-1108.
14. Инструкция по применению «Исследование сыворотки человека на наличие резус-антител» МЗ РБ от 13.11.2008 г., рег. №115-1108.
15. Ковалев А.И. Общая хирургия / А.И. Ковалев. – МИА (Медицинское информационное агентство), 2013. – 760 с.
16. Гостищев В.К. Общая хирургия / В.К. Гостищев. – ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 728 с.
17. Петров С.В. Общая хирургия / С.В. Петров. – ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 832 с.
18. Рагимов А.А. Трансфузиология / А.А. Рагимов. – ГЭОТАР-Медиа, 2015 г.
19. Седов А.П. Переливание крови и кровезаменителей в хирургии и педиатрии / А.П. Седов, Н.М. Судакова. – Дашков и Ко, 2006.
20. Сушков С.А. Алгоритмы выполнения практических навыков по общей хирургии. Учебное пособие / Сушков С.А., Болобошко К.Б., Фролов Л.А., Васильев О.М. – Витебск, ВГМУ, 2012. – 107 с.

Учебное издание  
**Сушков** Сергей Альбертович  
**Фролов** Леонид Анатольевич  
**Небылицин** Юрий Станиславович

**ПОСОБИЕ ПО ОБЩЕЙ ХИРУРГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2-3 КУРСА  
ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА  
(часть I)**

**Пособие**

Редактор С.А.Сушков  
Технический редактор И.А. Борисов  
Компьютерная верстка Л.А.Гусева

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат бумаги 64х84 1/16

Бумага типографская № 2 Гарнитура Times New Roman

Усл.печ.листов \_\_\_\_\_ Уч.-изд.л. \_\_\_\_\_ Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Заказ № \_\_\_\_\_

Издатель и полиграфическое исполнение:  
УО «Витебский государственный медицинский университет»  
ЛП №2330/453 от 30.12.2013 г.  
Пр-т Фрунзе, 27, 210032, г. Витебск